



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Unidad de Posgrado

**Modelo basado en Análisis Envolvente de Datos (DEA)
para medir la competitividad de las manufactureras
peruanas del sector textil**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de
Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de
Información y Comunicaciones

AUTOR

Giseth Evelin GAMARRA ALVÁN

ASESOR

Jorge Raúl DÍAZ MUÑANTE

Lima, Perú

2016



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Gamarra, G. (2016). *Modelo basado en Análisis Envolvente de Datos (DEA) para medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
UNIDAD DE POSGRADO



**SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
MENCIÓN EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

En la Ciudad Universitaria, a los veinticinco (25) días del mes de noviembre del 2016, siendo las 20:00 horas, se reunieron en el Aula Magna de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Jurado Examinador de tesis conformado por los siguientes profesores:

Dra. Nora Bertha La Serna Palomino (Presidente).
Mg. Jorge Díaz Muñante (Miembro Asesor).
Mg. Percy Edwin De la Cruz Vélez de Villa (Miembro).
Dra. Luz Sussy Bayona Oré (Miembro).
Dra. Rosa Sumactika Delgadillo Avila de Mauricio (Miembro).

Se inició la Sustentación de la tesis invitando a la graduanda **Giseth Evelin Gamarra Alván**, para que realizara la exposición oral y pública de la tesis para optar el Grado Académico de Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones, siendo la Tesis intitulada:

“Modelo Basado en Análisis Envolvente de Datos (DEA) para Medir la Competitividad de las Manufactureras Peruanas del Sector Textil”

Concluida la exposición, los miembros del Jurado Examinador procedieron a formular sus preguntas que fueron absueltas por la graduanda; acto seguido se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

..... **16 Dieciseis BUENO**

Por tanto el Presidente del Jurado, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, le otorga a la bachiller **Giseth Evelin Gamarra Alván** el Grado Académico de Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Gestión de Tecnología de Información y Comunicaciones.

Siendo las **21:15** horas, el Presidente del Jurado Examinador da por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis.

DRA. NORA BERTHA LA SERNA PALOMINO
Presidente

MG. JORGE DÍAZ MUÑANTE
Miembro Asesor

MG. PERCY EDWIN DE LA CRUZ VÉLEZ DE VILLA
Miembro

DRA. LUZ SUSSY BAYONA ORÉ
Miembro

DRA. ROSA SUMACTIKA DELGADILLO AVILA DE MAURICIO
Miembro

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceras muestras de agradecimiento:

A Dios, en quien confío y doy gracias por su bendición.

A mis padres, Fernando y Rosa, por haberme dado la vida, regalado su afecto y su apoyo incondicional. A mi hermano Luis, quien siempre me sorprende con sus inteligencia, superación y valentía. A mi hermana Geraldine, quien con su gracia e inteligencia siempre me ha demostrado la mejor manera de ver las cosas. Por ustedes!

Al Mg. Jorge Díaz Muñante, por su asesoría y apoyo. Le agradezco su paciencia y su colaboración, facilitándome siempre los materiales necesarios para el desarrollo de esta investigación.

Al Licenciado en Estadística e Informática Carlos Jaimes Velázquez, quien colaboro en el análisis de los datos, parte fundamental de esta investigación.

A todos mis familiares que directa o indirectamente contribuyeron a alcanzar este logro.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1:	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Situación Problemática	1
1.2	Formulación del Problema.....	6
1.3	Justificación teórica	9
1.4	Justificación práctica	10
1.5	Objetivos.....	13
1.5.1	<i>Objetivo general</i>	13
1.5.2	<i>Objetivos específicos</i>	13
CAPÍTULO 2:	MARCO TEÓRICO.....	14
2.1	Marco Filosófico	14
2.2	Antecedentes de investigación.....	29
2.3	Evaluación comparativa.....	72
CAPÍTULO 3:	METODOLOGÍA.....	81
3.1.	Motivación del modelo propuesto para medir la competitividad	81
3.2.	Meta análisis para medir la competitividad	86
3.3.	Fundamento del método propuesto.....	91
3.4.	Modelo propuesto para medir la competitividad.....	93
3.5.	Detalle del modelo propuesto para medir la competitividad en la industria manufacturera del sector textil	94
CAPÍTULO 4:	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	104
4.1.	Hardware y Software.....	104
4.2.	Instancias de Prueba (datos para pruebas).....	105
4.3.	Presentación de resultados.....	106
CONCLUSIONES		118
RECOMENDACIONES		119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		120
ANEXOS	136

Lista de cuadros

TABLA 1	TÉCNICAS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD EN DIVERSOS RUBROS DESDE EL AÑO 2009 AL 2015.....	72
TABLA 2	FACTORES IDENTIFICADOS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD EN DIVERSOS RUBROS DESDE EL AÑO 2009 AL 2015.	75
TABLA 3	DETALLE DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD.	83
TABLA 4	TABLA COMPARATIVA DE LOS MÉTODOS REVISADOS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD EN DIVERSOS RUBROS.	84
TABLA 5	DETALLE DE LOS FACTORES UTILIZADOS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD. FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA.....	85
TABLA 6	FACTORES UTILIZADOS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD.	86
TABLA 7	VARIABLES DE CADA UNO DE LOS FACTORES PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD.	88
TABLA 8	DATOS DE LAS VARIABLES DEL AÑO 2012.	106
TABLA 9	PESOS ASIGNADOS POR EL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS A CADA VARIABLE DEL FACTOR CALIDAD.....	107
TABLA 10	PESOS ASIGNADOS POR EL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS A CADA VARIABLE DEL FACTOR CALIDAD.....	110
TABLA 11	PESOS ASIGNADOS POR EL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS A CADA VARIABLE DEL FACTOR INNOVACIÓN.	113

Lista de figuras

FIGURA 1	ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DESAGREGADO DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME REV. IV, HASTA EL NIVEL DE DIVISIÓN.....	2
FIGURA 2	ELABORACIÓN DE HILATURA, TEJEDURA Y ACABADOS DE PRODUCTOS TEXTILES.	4
FIGURA 3	ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL DEL PERÚ.	6
FIGURA 4	PERÚ: EMPRESAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA POR AÑO DE INICIO DE OPERACIONES, SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	7
FIGURA 5	MANUFACTURA: VALOR AGREGADO BRUTO POR AÑOS 2007 - 2015.....	8
FIGURA 6	PERÚ: EMPRESAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA QUE REALIZARON ALGUNA ACTIVIDAD DE INNOVACIÓN, 2009-11.	12
FIGURA 7	DIAMANTE DE PORTER.	16
FIGURA 8	LÍNEA DEL TIEMPO CON LOS FACTORES QUE SE HAN CONSIDERADO PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD EN LAS NACIONES.	19
FIGURA 9	LÍNEA DEL TIEMPO CON LOS FACTORES QUE SE HAN CONSIDERADO PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA.	23
FIGURA 10	LÍNEA DEL TIEMPO CON LOS FACTORES QUE SE HAN IDENTIFICADO PARA EL SECTOR TEXTIL.....	24
FIGURA 11	COMPOSICIÓN DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD AEROPORTUARIA.	30
FIGURA 12	COMPOSICIÓN DEL ÍNDICE Y SUS PESOS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS DE TECNOLOGÍA.....	33
FIGURA 13	MARCO PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA TURCA.....	35
FIGURA 14	APORTE DE MITSCHKE SOBRE EL DIAMANTE DE PORTER PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE UN PAÍS.....	41
FIGURA 15	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES APLICADO A LAS MANUFACTURERAS DE LA REGIÓN TRB1.	42
FIGURA 16	ESTRUCTURA BÁSICA DEL MODELO DE CARAS DE CHERNOOF.....	44

FIGURA 17	DIAGRAMA DE CARAS DE CHERNOOFF DE CADA PUERTO.....	45
FIGURA 18	TRADICIONAL FRENTE A NUEVOS FACTORES DE VENTAJA COMPETITIVA UTILIZANDO EL MODELO DEL DIAMANTE DE PORTER (1998).	49
FIGURA 19	ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA DEL VESTIDO COREANO Y SOLUCIONES A TRAVÉS DE LA INTERNACIONALIZACIÓN MEDIANTE EL MODELO DE DOBLE DIAMANTE GENERALIZADO.....	50
FIGURA 20	VENTAJA COMPETITIVA DE LOS EE.UU. PARA LA INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN.....	52
FIGURA 21	LISTA DE DETERMINANTES, ELEMENTOS Y VARIABLES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO COMPETITIVO.....	55
FIGURA 22	PORCENTAJE DE EXPORTACIONES ENTRE LOS PAÍSES Y LAS EXPORTACIONES MUNDIALES.	57
FIGURA 23	ACTORES DE LA DINÁMICA DEL CAMBIO.....	59
FIGURA 24	FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS FÁBRICAS A FINALES DEL 2008.	60
FIGURA 25	FACTORES DE COMPETITIVIDAD VISTOS COMO IMPORTANTES POR LOS INTERESADOS.....	61
FIGURA 26	PRIORIDADES COMPETITIVAS DEL MODELO.....	66
FIGURA 27	FACTORES Y COMPONENTES DEL MODELO	67
FIGURA 28	MODELO DE COMPETITIVIDAD	70
FIGURA 29	APORTES PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD.	82
FIGURA 30	MODELO PROPUESTO BASADO EN DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD.	93
FIGURA 31	GUÍA DEL FUNCIONAMIENTO OPERATIVO DEL MODELO PROPUESTO.	94
FIGURA 32	NIVEL DE RELACIÓN DE LAS VARIABLES CON EL FACTOR EFICIENCIA....	96
FIGURA 33	RELACIÓN DE CADA VARIABLE CON EL FACTOR EFICIENCIA.....	97
FIGURA 34	NIVEL DE RELACIÓN DE LAS VARIABLES CON EL FACTOR INNOVACIÓN. 98	
FIGURA 35	NIVEL DE RELACIÓN DE LAS VARIABLES CON EL FACTOR INNOVACIÓN. 98	
FIGURA 36	NIVEL DE RELACIÓN DE LAS VARIABLES CON EL FACTOR CALIDAD.....	100
FIGURA 37	NIVEL DE RELACIÓN DE LAS VARIABLES CON EL FACTOR CALIDAD.....	100

FIGURA 38	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	108
FIGURA 39	RANKING DEL FACTOR CALIDAD CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	109
FIGURA 40	EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	111
FIGURA 41	RANKING DEL FACTOR EFICIENCIA CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	112
FIGURA 42	EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	114
FIGURA 43	RANKING DEL FACTOR CALIDAD CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	115
FIGURA 44	EVALUACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	116
FIGURA 45	EVALUACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD CON EL MODELO APLICANDO DEA PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD DE LAS MANUFACTURERAS DEL SECTOR TEXTIL.....	117

Modelo basado análisis envolvente de datos (DEA) para medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil

RESUMEN

La industria manufacturera peruana del sector textil, es una de las fuentes económicas del país y forma parte de los factores de evaluación para medir la competitividad a nivel mundial, la cual es realizada por el banco mundial. Por ello, se ha considerado evaluar la competitividad de las manufactureras del sector. Esta investigación aborda el tema de competitividad, sin embargo el problema planteado es como medir la competitividad del sector, teniendo en cuenta que hay muchas herramientas que miden la competitividad, pero que en la revisión de la literatura se han encontrado problemas con la fiabilidad de los resultados, esto se debe a que la aplicación de las técnicas propuesta requieren de la opinión de los expertos para determinar ciertos pesos a los factores de evaluación.

Teniendo en cuenta este gran inconveniente, se plantea la aplicación del análisis envolvente de datos, la cual es una técnica que no requiere de conocimientos de un experto y permite realizar un benchmark. Por lo tanto, se ha planteado el siguiente objetivo: “Diseñar un modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil”.

El modelo propuesto, consta de tres factores los cuales son: Calidad, Eficiencia e Innovación, para cada factor se han definido variables; tanto factores como variables han sido extraídas de la literatura y validado por expertos en el sector textil. La aplicación del análisis envolvente de datos, ejecutado en el software SIAD, mostro como resultado la manufacturera más competitiva del sector textil, basado en el comportamiento de la variables y los resultados obtenidos de cada factor en la evaluación. Finalmente, se presentan los resultados con gráficos que ayudan a mostrar de modo visual los resultados de la evaluación.

Palabras clave: Competitividad, DEA, Análisis envolvente de datos, sector textil, manufactureras peruanas.

Model based on data envelopment analysis (DEA) to measure the competitiveness of Peruvian textile manufacturing

ABSTRACT

Peruvian textile manufacturing industry is one of the economic sources of the country and is part of the evaluation factors for measuring global competitiveness, which is conducted by the World Bank. Therefore, it was considered to evaluate the competitiveness of manufacturing industry. This research addresses the issue of competitiveness, but the issue is how to measure the competitiveness of the sector, considering that there are many tools that measure competitiveness, but in the literature review found problems with the reliability of the results, this is because the application of the proposed techniques require the opinion of the expert to determine certain weights to the evaluation factors.

Given this major drawback, the application of data envelopment analysis is proposed, which is a technique that does not require knowledge of an expert and allows you to benchmark. So it has set the following objective: "To design a model using DEA to measure the competitiveness of Peruvian textile manufacturing organizations".

The proposed model will consists of three factors which are: Quality, Efficiency and Innovation, for each factor defined variables, both variables and both factors are taken from the literature. With defined factors and variables, data have been entered at SIAD, free software that solves DEA. This thesis proposes a solution to the problem to measure the competitiveness of Peruvian textile manufacturing, and analysis of results is feasible because Identifies the competitiveness of firms evaluated and identifies the factors that must be evaluated for better results based on the reality of each company.

Keywords: Competitiveness, DEA, Data envelopment analysis, textile industry, Peruvian manufacturing.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Situación Problemática

En el mundo globalizado de hoy en día, en el que es necesario competir y demostrar que se es el mejor para ocupar una posición de importante reconocimiento y valor para el mercado objetivo; el concepto de competitividad no solo debe ser un concepto o adjetivo más, la competitividad se ha vuelto indispensable en la práctica y no solo en la teoría; por ello, ser competitivo para la industria es poder responder a los desafíos y significa seguir avanzando hacia el futuro.

Según (Smith, 1976), “se debe producir aquello en lo que se tiene ventajas porque así se maximizará la obtención de beneficios”. Sin embargo pueden existir muchos competidores; por ello, la clave para competir en los mercados es añadir valor agregado en la producción, de esa manera se genera la diferencia entre competidores. Y es gracias a los procesos industriales que se puede añadir valor agregado a los productos que el cliente final necesita.

Las empresas manufactureras son aquellas que se dedican a la compra de materias primas, las procesan y las convierten en productos terminados, además de ser un pilar fundamental en la actividad económica de un país crean empleo y generan riquezas. En los años 70 se propuso establecer normas que regulen y protejan las empresas, para lo cual se aplicó el modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI), este sistema no tuvo éxito por la excesiva protección.

Para conocer la situación en la que se encuentra la industria manufacturera a nivel nacional, a continuación se detalla un resumen de la evolución de las manufactureras a nivel nacional.

División económica 1/	Absoluto	%
Total	78 246	100,0
10 Elaboración de productos alimenticios	15 058	19,2
11 Elaboración de bebidas	1 695	2,2
12 Elaboración de productos de tabaco	2	0,0
13 Fabricación de productos textiles	3 350	4,3
14 Fabricación de prendas de vestir	14 169	18,1
15 Fabricación de cueros y productos conexos	1 818	2,3
16 Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	2 749	3,5
17 Fabricación de papel y de productos de papel	257	0,3
18 Actividades de impresión y reproducción de grabaciones	6 540	8,4
19 Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo	64	0,1
20 Fabricación de sustancias y productos químicos	787	1,0
21 Fabricación de productos farmacéuticos y preparaciones farmacéuticas	129	0,2
22 Fabricación de productos de caucho y plástico	924	1,2
23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	2 039	2,6
24 Fabricación de metales comunes	254	0,3
25 Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	11 541	14,7
26 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	88	0,1
27 Fabricación de equipo eléctrico	345	0,4
28 Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	618	0,8
29 Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	496	0,6
30 Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	171	0,2
31 Fabricación de muebles	11 309	14,5
32 Otras industrias manufactureras	2 043	2,6
33 Reparación e instalación de la maquinaria y equipo	1 800	2,3

Figura 1 Actividades económicas de la Industria Manufacturera desagregado de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme Rev. IV, hasta el nivel de División.

Fuente. INEI IV Censo Nacional Económico 2008.

El Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros 2007 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), de la cual se extrae la *Figura 1*, en donde se observa que, del total de las Industrias Manufactureras censadas agrupadas de acuerdo a las divisiones de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4, el mayor porcentaje de crecimiento es

de la división Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo (25) y la fabricación de muebles (31) en comparación con las divisiones de menor porcentaje de crecimiento, Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo (19) y la Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (26). Debido al alcance de esta investigación se tiene especial consideración sobre el porcentaje de crecimiento de la división Fabricación de productos textiles (13) el cual se valora en tan solo 4.3%.

Para conocer sobre el crecimiento de la industria manufacturera peruana se revisó el IV Censo Nacional Económico 2008 el cual realiza una evaluación que comprende a las empresas y/o establecimientos del país que desarrollaron actividades económicas durante el año 2007 así como aquellas que en el año 2008 iniciaron sus actividades; y este determina que la industria manufacturera del Perú representa solo el 8.3% del total de establecimientos censados a nivel nacional.

En referencia a ello, también en la revista Pensamiento Crítico vol. 11 (2009), se publicó un artículo titulado ¿Existe aún la industria manufacturera en el Perú? Donde se desarrolla el tema de la industria manufacturera en el Perú desde el punto de vista económico el cual refiere que: “...se puede apreciar que más de 110 mil empresas existen y producen. Las principales son las que poseen de 10 a más trabajadores, que producen más del 80% del total manufacturero nacional; y se encuentran en Lima y Callao, o en las capitales de los departamentos, es industria ligera, poco articulada a los recursos naturales del país, de tecnología relativamente intermedia y que en gran parte del territorio nacional no existe.” y concluye indicando: “...Muchas empresas industriales trabajan a su buen entender y posición. La articulación y potenciación de las iniciativas e inversiones de los empresarios están aún por establecerse y es necesaria por los requerimientos de mejora de la competitividad de la economía nacional.” (Cárdenas Núñez, 2014)

En el Reporte Financiero Burkenroad Perú – Sector Textil del Perú elaborado por la Escuela de Negocios de la Pontificia Universidad Católica, desarrolla la

situación del sector textil peruano, en él se expone que “...La producción de textiles y confecciones en el Perú ha mostrado un gran crecimiento los últimos años y su crecimiento en el mercado internacional ha estado basado en ventajas competitivas entre las que podemos mencionar la alta calidad y prestigio de las fibras peruanas...” sin embargo “...Al tercer trimestre de 2009, la producción sobre la base de hilatura, tejedura y acabados de productos textiles se contrajo si se compara con similar periodo del año previo, debido a la menor demanda interna y por la agresiva competencia de los productos asiáticos (ver *Figura 2*). Al respecto, la producción de hilos e hilados sintéticos fue de 3,436.20 TM, creciendo en tan solo 0.42% y cayendo en 3.78%, respectivamente; mientras que los metros de “tejidos de algodón” y “tejidos mixtos” al tercer trimestre del 2009, resultaron ser de 26, 525,534.80 y 7, 602,483.50 respectivamente; menores a los mostrados al mismo periodo del año 2008.”

Descripción	Unidad	Al 3T08	Al 3T09	Var%
Frazadas	UD	326,200.70	327,570.70	0.42
Hilados e hilados sintéticos artificiales	TM	3,571.20	3,436.20	-3.78
Tejidos de algodón	MT	36,392,994.70	26,525,534.80	-27.11
Tejidos mixtos	MT	11,156,231.10	7,602,483.50	-31.85
Hilos e hilados de algodón	TM	32,069.70	24,605.90	-23.27
Hilos e hilados de alpaca	TM	1,881.30	1,518.90	-19.26
Hilos e hilados de algodón y mezclas	TM	1,095.40	722.50	-34.04

Figura 2 Elaboración de hilatura, tejedura y acabados de productos textiles.

Fuente. Reporte Financiero Burkenroad Perú – Sector Textil del Perú.

En un estudio más reciente la Sociedad Nacional de Industrias (SIN) indica que, hacia el primer trimestre del año 2013 la industria manufacturera del Perú ha aumentado en un 3% en relación con los estadísticos del año anterior (Agencia Peruana de Noticias, 2013).

Mientras que por otro lado, el Ministerio de la Producción en Abril del 2013, destacó la capacidad de innovación de la industria textil, indicando que ha sido de suma importancia para reducir costos y mantenerse en el mercado internacional; además mencionó que en la industria manufacturera el 63 por ciento de las empresas que realizaron actividades de innovación logró incorporarse en mercados extranjeros a pesar de la crisis internacional y la oferta de productos elaborados por diversos países, entre ellos asiáticos.

En una publicación titulada “BCR estima que 2016 será un mal año para el sector manufactura”, se expresa que: Entre cifras. La actividad, que es dinamizadora de empleo (Sector Manufacturero), no crecería por tercer año consecutivo. La inflación seguirá alta incluso en el 2017 y llegaría a 2%. El sector Manufactura caería en 2016 por tercer año consecutivo... Un hecho que destacó Julio Velarde, presidente del BCR es que este año solo un sector tendría una contracción pues la Manufactura caería en -1,5% (la manufactura no primaria retrocedería en -2,2%) y el sector Construcción tendría un nulo crecimiento con 0% de expansión. (Bessombes, 2016)

Y en la publicación titulada (La República, 2016). El estudio de la consultora PwC denominado "Doing Bussiness and investing in Peru 2016" mencionó que el sector manufactura ha representado el 15% del PBI en promedio durante los últimos cinco años. Del mismo modo, el informe menciona que el desarrollo de esta actividad ha sido impulsado por los acuerdos de libre comercio y que presenta muchas oportunidades de crecimiento durante los próximos años. En ese sentido, Julio Velarde, presidente del BCR, especificó que este año la manufactura no primaria retrocedería en -2,2%, mientras que sería el sector de la minería e hidrocarburos uno de los que más crecería, impulsado en la minería no metálica.

De la información recopilada, se evidencia que la industria manufacturera peruana no ha logrado aportar el valor agregado necesario a las materias primas; lo cual no permite la inserción de la industria manufacturera en el mercado internacional. Así

mismo se denota la ausencia de competitividad de las manufactureras peruanas, debido a que los porcentajes de manufactureras dedicadas a la fabricación de productos finales son menores, la falta de innovación que se realiza en ellas es pobre, el nivel de eficiencia es desconocido y no se tiene referencia sobre la calidad de los mismos.

1.2 Formulación del Problema

El Perú tiene participación desde el año 2006 en los Reportes Globales de la Competitividad (GCR) publicados por el Foro Económico Mundial (WEF); el cual evalúa un total de 144 países teniendo en consideración tres factores que son Requerimientos básicos, refuerzos a la eficiencia y factores de innovación y sofisticación.

En dicha evaluación el Perú (ver Figura 3) se sitúa en el puesto número 67 para el periodo comprendido entre los años 2011-2012, en el puesto 61 en el periodo comprendido entre los años 2012-2013 y 2013-2014, en el puesto 65 en el periodo comprendido entre los años 2014-2015 y para el periodo más reciente comprendido entre los años 2015-2016 se ubica en el puesto 69.

Global Competitiveness Index		
	Rank (out of 140)	Score (1-7)
GCI 2015-2016	69	4.2
GCI 2014-2015 (out of 144)	65	4.2
GCI 2013-2014 (out of 148)	61	4.3
GCI 2012-2013 (out of 144)	61	4.3

Figura 3 Índice de competitividad global del Perú.

Fuente. WEF, Reporte mundial de competitividad 2014-2015.

En la revisión de referencias nacionales, la más reciente es la encuesta realizada por el INEI titulada, Perú: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria

Manufacturera, 2012; de donde se ha extraído la *Figura 4*, en el que se representa el progreso de la actividad económica de las manufactureras del Perú hasta el año 2010, clasificados según su CIIU; en la figura se puede observar que en la mayoría de actividades económicas el porcentaje va disminuyendo y en algunos casos es nulo. Esto debido a que no se han tomado acciones pertinentes al respecto por la ausencia de un método que permita tomar decisiones sobre este factor adecuadamente.

Código	Actividad Económica ^{1/}	Total	Año de Inicio de Operaciones						
			Antes del 2000	Del 2000 a 2005	2006	2007	2008	2009	2010
	TOTAL	100,0	46,8	30,0	4,3	8,9	3,5	4,4	2,2
10	Elaboración de productos alimenticios	100,0	43,7	38,6	0,3	17,1	0,2	0,1	0,0
11	Elaboración de bebidas	100,0	49,0	20,1	8,9	3,0	8,9	7,2	3,0
13	Fabricación de productos textiles	100,0	52,8	29,7	0,0	1,4	5,5	5,3	5,3
14	Fabricación de prendas de vestir	100,0	42,5	28,4	5,4	15,2	0,1	8,1	0,2
15	Fabricación de productos de cuero y productos conexos	100,0	41,7	32,0	0,4	5,7	12,1	8,1	0,0
16	Producción de madera y fabricación de productos de madera	100,0	36,9	29,0	14,7	2,8	8,3	5,5	2,8
17	Fabricación de papel y de productos de papel	100,0	57,3	20,3	0,0	6,1	8,1	4,1	4,1
18	Impresión y reproducción de grabaciones	100,0	55,3	20,0	8,2	4,1	8,2	4,1	0,0
19	Refinación del petróleo	100,0	37,6	34,1	0,0	14,1	0,0	8,2	5,9
20	Fabricación de sustancias y productos químicos	100,0	72,8	16,2	0,0	5,5	0,0	0,0	5,5
21	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	100,0	48,1	23,3	8,2	12,1	4,1	0,0	4,1
22	Fabricación de productos de caucho y de plástico	100,0	39,5	32,8	0,2	10,8	5,8	10,8	0,0
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	100,0	43,2	29,2	1,7	5,9	2,9	16,5	0,5
24	Fabricación de metales comunes	100,0	54,9	25,3	5,9	5,9	3,0	3,0	2,0
25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	100,0	50,4	27,8	5,3	5,9	1,3	0,9	8,5
26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	100,0	47,0	9,4	18,7	12,4	0,0	12,4	0,0
27	Fabricación de equipo eléctrico	100,0	52,6	20,4	4,5	6,7	11,2	2,2	2,2
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	100,0	45,0	20,5	13,7	12,5	4,2	4,2	0,0
29	Fabricación de vehículos automotores	100,0	47,9	33,9	5,4	3,7	8,1	0,0	1,1
30	Fabricación de otro equipo de transporte	100,0	15,5	29,4	17,2	14,7	9,8	9,8	3,7
31	Fabricación de muebles	100,0	33,6	44,9	8,1	4,9	2,4	6,2	0,0
32	Otras industrias manufactureras	100,0	35,9	48,7	9,4	0,0	4,0	2,0	0,0
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	100,0	39,5	48,0	0,0	8,4	4,2	0,0	0,0

Figura 4 PERÚ: Empresas de la industria manufacturera por año de inicio de operaciones, según actividad económica.

Fuente .INEI Perú: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2012.

En el reporte del INEI publicado en la web con el título (“Manufactura 2007 - 2015,” n.d.) se evidencia que el valor agregado de las manufactureras peruanas en

el año 2015 en los valores a precios constantes la variación porcentual del índice de volumen físico es negativo.

Descripción	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valores a Precios Constantes de 2007 (Miles de nuevos soles)	52,806,723	57,303,650	53,599,979	59,024,010	63,942,590	64,757,811	68,178,224	65,999,504	64,894,680
Valores a Precios Constantes de 2007 (Variación porcentual del índice de volumen físico)	...	8.5	-6.5	10.1	8.3	1.3	5.3	-3.2	-1.7
Valores a Precios Corrientes (Miles de nuevos soles)	52,806,723	57,481,374	55,657,912	64,837,496	71,390,111	77,054,510	80,579,468	79,833,500	79,365,254
Valores a Precios Corrientes (Variación Porcentual del Índice de Precios)	...	0.3	3.5	5.8	1.6	6.6	-0.7	2.3	1.1

Figura 5 Manufactura: Valor Agregado Bruto por Años 2007 - 2015.

Fuente .INEL.

“... se considera relevante para la consolidación del posicionamiento de los textiles peruanos en el mercado internacional que se continúen con las medidas propuestas por el Ministerio de la Comercio Exterior y Turismo (2010): (a) fortalecimiento de la cadena algodón hilado-textil-prenda, (b) desarrollo de políticas que potencien las ventajas comparativas del sector, (c) utilización del algodón peruano de alta calidad y costo razonable, (d) capacitación y entrenamiento a lo largo de toda la cadena, y (e) promoción de la innovación tecnológica, tanto para la producción y adaptación de nuevas semillas como para el desarrollo de hilados, textiles y confecciones que se consoliden en el nicho de mercado de alta calidad.” («Abril 28, 2010 - BRLA Peruvian Textile Industry (201003).pdf», s. f.)

Habiendo evidenciado la diversificación de factores que existen se buscó un aporte que permitiera medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector

textil, debido a que aún no existen herramientas oficiales en el Perú para una medición de la competitividad. En los aportes revisados a nivel mundial; para la medición de la competitividad en diferentes sectores, se menciona la formulación de un índice de competitividad, el cual es una sumatoria de diversos factores a los cuales se les ha asignado un peso en base a la experiencia de un experto, por lo que al realizar la asignación de los pesos varía de acuerdo a la opinión de cada experto, este fue un primer gran inconveniente para la objetividad de esta investigación.

Por ello se hace necesario un método de medición adecuado; acompañado de la aplicación de herramientas tecnológicas que permitan la evaluación y determinación de la competitividad. Debido a que no existe un estándar para determinar la importancia (peso) de cada factor identificado, así mismo no existe un modelo que defina cuales son los factores que deben considerarse para determinar el nivel de competitividad de cada una de las manufactureras en evaluación e identifique los factores que permitan obtener una mayor ventaja competitiva.

1.3 Justificación teórica

La aplicación del análisis envolvente de datos permitirá medir la competitividad de las manufactureras del sector textil debido a que evalúa cada una de las empresas en relación con el comportamiento de otras empresas similares, para lo cual realiza la construcción de la frontera eficiente mediante aproximaciones no paramétricas. (Farell, 1957) determina empíricamente, mediante cálculos algebraicos, una frontera eficiente, definida por la actuación de las mejores empresas observadas, que servirá como referencia para medir la eficiencia relativa de cada empresa al compararse con dicha frontera.

Su aplicación es muy amplia, ha sido utilizada para evaluar el desempeño en investigación y formación de las universidades públicas colombianas (Mejía,

Valencia, & Carpintero, 2005), el análisis de eficiencia en institutos tecnológicos de España y Brasil (Silva Santiago, Santiago, & Arellano, 2006), la eficiencia técnica y calidad de output en la Universidad de Santiago de Compostela (Fernández, 2004), el Análisis comparativo de eficiencia financiera: Estudio de un caso sectorial en Barranquilla (Herrera, Mendoza, & Cadavid, 2015) y en un reciente estudio para medir la competitividad regional del Perú también se aplica el análisis envolvente de datos como metodología, teniendo como premisa que el concepto de competitividad suele estar vinculada a la productividad (Charles & Zegarra, 2014). DEA es una herramienta de investigación de operaciones que no requiere del conocimiento de un experto para determinar pesos, al no requerir de pesos para cada factor hace mucho más fiable los resultados evitando controversias. La evaluación permite que las variables tengan diferentes unidades de medida y mientras más variables compongan cada factor se otorga mayor firmeza a los resultados.

Dado que se evalúa cada factor es posible realizar una comparación de manera que no solo se obtienen resultados también se estudia y sugiere acciones que puedan mejorar su posición.

1.4 Justificación práctica

La globalización trae consigo el término “competitividad” el cual es utilizado según el Plan Nacional de Competitividad: “para intentar explicar el desempeño de las economías en el mercado mundial”. Se han desarrollado distintas formas para medir la competitividad de las naciones, y de lo comentado en secciones anteriores la posición del Perú en los rankings mundiales de competitividad, son los siguientes:

En el Anuario Mundial de la Competitividad (WCY), publicado por el International Institute for Management Development (IMD), en el 2011, el Perú

ocupó el lugar 43 de un total de 59 países. Por su parte, el Reporte Global de la Competitividad (GCR) 2011-2012, publicado por el World Economic Forum (WEF), ubica al Perú en el puesto 67 de un total de 142 países. Y en el reporte sobre competitividad Doing Business (DB), publicado por el Banco Mundial (WB), el cual evalúa el marco institucional y cómo este promueve o inhibe la actividad empresarial en un país; el Perú pasó del puesto 62 en el 2008 (DB2009) –de un total de 183 países– al puesto 41 en el 2011 (DB2012). («Centro de Desarrollo Industrial - SNI», s. f.)

Para el Reporte Global de la Competitividad (GCR), la competitividad se define como la capacidad que tiene un país para lograr altas tasas de crecimiento, por lo que es necesario desarrollar un “clima” económico, político y social que le permita incrementar la productividad de sus factores de producción. En este sentido, el GCR elabora el Índice de Competitividad para el Crecimiento (GCI), que intenta resumir las principales características estructurales que pueden pronosticar un crecimiento a mediano plazo.

Según el Plan Nacional de competitividad: La tarea para lograr mayores niveles de competitividad no sólo corresponde al Estado, que tiene que impulsar una Reforma que permita eliminar las distorsiones existentes y crear un clima que favorezca de manera efectiva las inversiones que generen empleo digno, y por tanto se logre mayores niveles de bienestar; sino también al sector empresarial. La tarea que debe emprender el ámbito empresarial para incrementar la competitividad del país se debe basar en mejorar la capacidad de absorción de tecnología, en especial las referidas a las de información. Por ello, es importante tener en cuenta que uno de los factores relevantes para medir la competitividad es la innovación y sofisticación.

En la encuesta “Perú: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2012”, de donde se extrae la *Figura 6*, se observa que el porcentaje de la industria manufacturera que realizó una actividad innovadora es mayor, pero

no se puede obviar el porcentaje considerable de la industrial que no la realizo considerando que para agregar valor la innovación es un factor clave. Así como tambien es importante contar con un capital humano apto y calificado que permita el mejoramiento de la calidad y el logro de una mayor eficiencia.

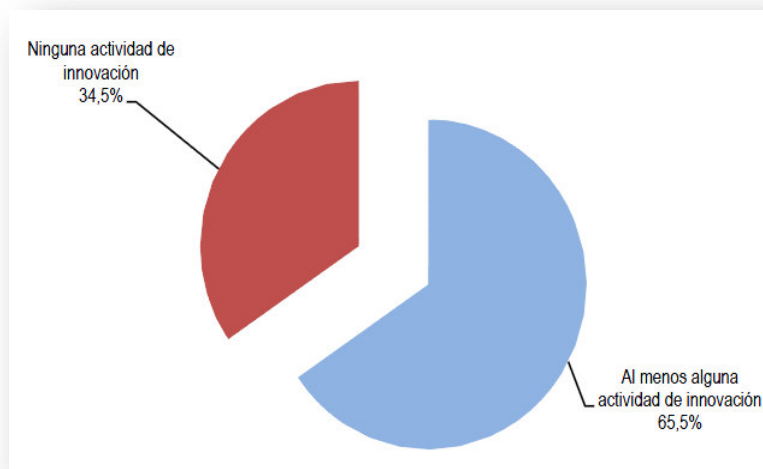


Figura 6 Perú: empresas de la industria manufacturera que realizaron alguna actividad de innovación, 2009-11.

Fuente. INEI Perú: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2012.

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar una herramienta que mida la competitividad de las manufactureras peruanas en base a los factores que tengan influencia sobre la misma, de manera que los resultados de la evaluación permitan tomar decisiones de manera óptima a cada una de las manufactureras, y sobre todo decisiones enfocadas sobre puntos específicos (los factores evaluados). Permitiendo tomar rápidas acciones de mejora para lograr una mejor competitividad.

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general*

- Diseñar una modelo desde el enfoque tecnológico para medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil.

1.5.2 *Objetivos específicos*

- Evaluar las herramientas existentes para medir la competitividad de las empresas.
- Definir los factores que influyen para medir la competitividad en las manufactureras peruanas del sector textil.
- Identificar las variables que componen cada uno de los factores identificados como claves para el sector.
- Medir la competitividad de las manufactureras del sector textil mediante la aplicación del Análisis Envolvente de Datos (DEA).
- Evaluar la competitividad de las manufactureras del sector textil peruano.
- Determinar las oportunidades de mejora de acuerdo a los resultados de la evaluación.

CAPÍTULO 2: Marco Teórico

2.1 Marco Epistemológico

2.1.1 Competitividad

“...se considera una empresa competitiva a la que es capaz de ofrecer continuamente productos y servicios con atributos valorados por sus clientes. Los mercados cambian, las de los consumidores también cambian y, por eso, es clave que la empresa se adapte permanentemente a estos cambios, a fin de mantener o mejorar sus niveles de competitividad.”

(«Guia_06_Competitividad_2014_keyword_principal.pdf», s. f.)

La competitividad es definida por el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. En este sentido, el fortalecimiento de la competitividad es condición necesaria para el crecimiento económico sostenido y la prosperidad de los países.

El “diamante”, introducido por (Porter, 1990) es el marco más ampliamente adoptado para el análisis de la competitividad a nivel nacional e industrial, así mismo, años más tarde, se encuentra la propuesta de (Drew & Skitmore, 1997), quienes introdujeron un modelo de regresión múltiple para la investigación de la competitividad de las

organizaciones, aplicado en la competencia por un contrato de construcción.

De ese modo, encontramos diversos aportes como el de (Walsh & Linton, 2001), quienes desarrollaron un marco para el análisis de la competitividad de una organización desde la perspectiva de las competencias técnicas y capacidades de gestión en la industria manufacturera. (Bogner, Thomas, & McGee, 1999) construyeron un marco de conceptualización competitiva para presentar la relación dinámica entre la competencia y la ventaja competitiva en el entorno empresarial. (Sirikrai & Tang, 2006) presentan un proceso de análisis jerárquico modelo (AHP) para formular indicadores de resultados importantes en la evaluación de la competitividad industrial.

Por otro lado, el Instituto para el Desarrollo Gerencial (IMD) y el Foro Económico Mundial adoptó el “Scorecard de Competitividad Mundial” en el ranking de los 22 primeros países de la mejor Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (Sala-i-Martin & Artadi, 2004). El cuadro de mando adoptado contaba con 378 indicadores que se agrupan a cinco grupos: La internacionalización, La ciencia y la tecnología, La gestión, La infraestructura y las personas, La educación y habilidades.

De las revisiones citadas anteriormente, se observa que la competitividad ha sido evaluada de diferentes formas y en diferentes circunstancias en las que se resaltan los conceptos de la competitividad nacional (la que se refiere en particular a la evaluación competitiva de un país, esta evaluación es luego dada a conocer por el WEF en un informe anual del ranking de la competitividad de los países) y la competitividad de la

Industria, por lo que a continuación se describe lo más resaltante de cada uno de estos conceptos.

2.1.1.1 La competitividad nacional. Para tratar esta arista de la investigación es necesario referirse a (Porter, 1990) con el modelo Diamante (ver *Figura 7*), destacando los factores de producción, como la mano de obra calificada e infraestructura y los factores críticos de la nación para competir en una industria determinada. Pero hay quien lo refuta, (Cartwright, 1993) mencionó que la selección de la industria que describe Porter está en términos de exportación; por lo tanto, una visión de los factores determinantes de la competitividad se puede lograr por medio del estudio de la estructura, tanto en el hogar y fuera de la industria y los vínculos entre ellos.

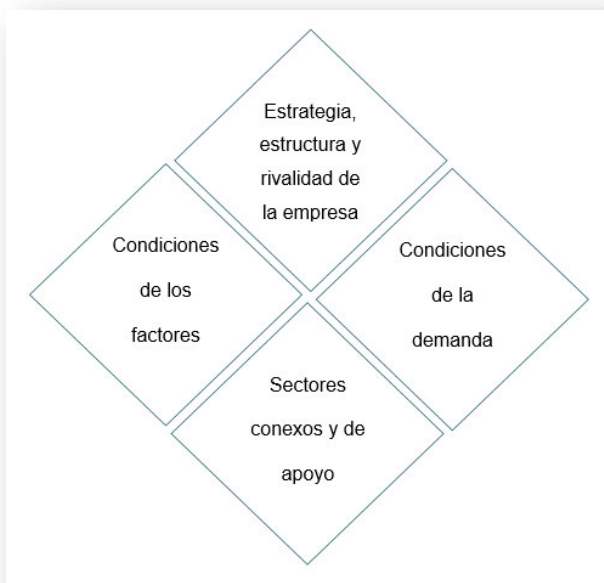


Figura 7 Diamante de Porter.
Fuente.(Porter, 1990).

(Daly, 1993) y su modelo de doble diamante propuesto, destaca que las tasas de salarios y de cambio son importantes para la competitividad, especialmente para las pequeñas economías abiertas, y el modelo de Porter es inadecuado para reflejar estas variables. En esta línea también se encuentra (Dunning, 1993), quien señaló que la importancia de la globalización de la producción y los mercados es subestimada en el modelo. Por lo tanto, los diamantes nacionales tienen que ser sustituidos por diamantes supranacionales.

De acuerdo con (Liu, X. & Song, H., 1997), la influencia por dos alternativas de la inversión extranjera directa se descuida sobre la competitividad. (Chen & Tarn, 1997) indicaron que la mayoría de los estudios posteriores al modelo del diamante son de exploración descriptiva y muy pocos de ellos son estudios empíricos. Por lo tanto, es necesario proporcionar una medición exploratoria para verificar la validez del modelo del diamante en una encuesta incluyendo más muestras.

Bajo dicha observación, (Moon, H. C., Rugman, A. M., & Verbeke, A., 1998) propone la Generalización doble del diamante (GDD) en el que se incorporaron las empresas multinacionales en la que las actividades del gobierno se ven como una variable endógena.

Según (Moon, H.-C., & others, 2000), Nine-Factor Modelo sería la mejor opción, ya que este modelo, en el que los factores se clasifican en cuatro categorías, con sujeción, el medio ambiente, los recursos y mecanismo, abarca tanto los recursos físicos como los humanos.

El aporte desarrollado por (Hämäläinen & others, 2003), quien crea un modelo ampliado, incorpora la innovación tecnológica y la difusión, las

actividades comerciales internacionales y el papel del gobierno en los modelos anteriores para medir la competitividad nacional. (Edwards & Golub, 2004) utilizan modelos econométricos y de series de tiempo para analizar la competitividad de los costos internacionales de Sudáfrica. Sus resultados indican las mejoras en la competitividad de costos, pero no explican la competitividad nacional.

Un año más tarde, (Zanakis & Becerra-Fernandez, 2005) predicen la competitividad de los países mediante el análisis de cuatro métodos de descubrimiento de conocimiento: (1) los modelos de regresión por pasos, (2) modelos de programación lineal ponderada, (3) redes neuronales, y (4) los árboles de clasificación y regresión. Según su investigación, dos variables independientes tienen efectos importantes en la competitividad de una nación: la calificación de riesgo internacional y computadoras per cápita sobre la base de los datos de 1999.

(Wang, Chien, & Kao, 2007) sugieren un modelo que utiliza el desarrollo de tecnología, el desempeño económico, los recursos humanos y la capacidad de gestión para explicar la competitividad nacional. (Kovacic, 2007) también refleja la capacidad de una nación para atraer inversiones fuera de él, tanto financieros como los recursos humanos calificados que requieren desarrollo.

(Kao et al., 2008) miden la competitividad nacional de los países del sudeste asiático mediante la deconstrucción de la competitividad nacional en cuatro factores: la economía, la tecnología, los recursos humanos y la gestión. Los autores anteriormente mencionados presentan propuestas a los gobiernos de los países analizados que destacan las oportunidades para mejorar su competitividad en el ámbito nacional. De acuerdo con la conceptualización en términos macroeconómicos, se supone que un

mayor grado de competitividad conduce a un mayor PIB o la renta, y en consecuencia a un mejor nivel de vida, (Berger & Bristow, 2009).

Para (Wyk, 2010), la competitividad nacional es un concepto amplio que incluye las cuestiones institucionales y político-económicas que afectan a las actividades microeconómicas de las empresas dentro de sus entornos competitivos.

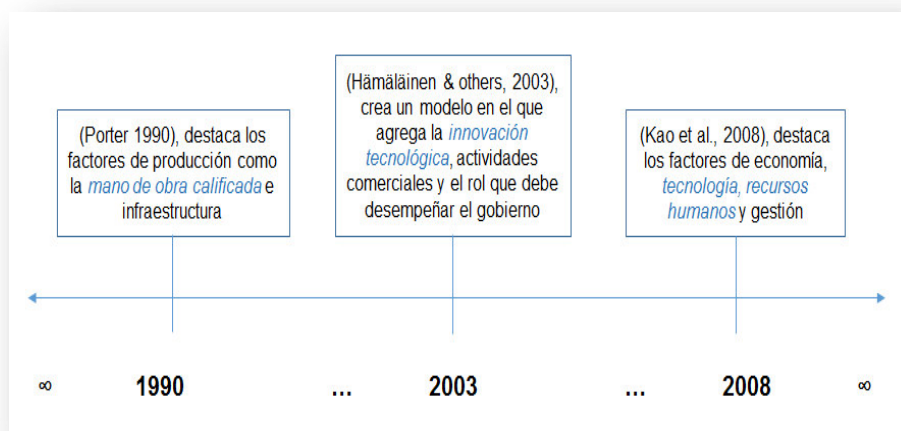


Figura 8 Línea del tiempo con los factores que se han considerado para medir la competitividad en las naciones.

Fuente. Elaboración propia, a partir del trabajo realizado y considerando principalmente las obras de (Porter, 1990), (Hämäläinen & others, 2003) y (Kao et al., 2008).

Estos estudios muestran que la medición de la competitividad nacional es un concepto complicado, ya que implica muchos aspectos de la recolección de datos y estructuración. De ese modo, cita al Foro Económico Mundial (WEF), el Instituto para el Desarrollo Gerencial (IMD), y el IMD World Competitiveness Year book, que han medido 59 países sobre la base de 329 criterios desde 1989 (Sala-i-Martin & Artadi, 2004).

Desde 2005, el Foro Económico Mundial ha publicado informes sobre la competitividad mundial de más de 100 países sobre la base de más de 100 criterios. Clasificaciones que sirven como puntos de referencia para los responsables políticos y otras partes interesadas para juzgar el éxito competitivo de sus países en un contexto mundial (WEF, 2012).

2.1.1.2 Competitividad de la industria. Un primer intento de cuantificar la competitividad industrial define la competitividad de un fabricante en función de su dominio industrial, el costo de superioridad, y el ambiente político-económico (Oral & Reisman, 1988). Este modelo se puede aplicar para apoyar las decisiones estratégicas sobre la selección de la tecnología, la gestión de la productividad, o la planificación de las inversiones.

(Porter, 1990) define un sector tan competitivo si su balanza comercial es positiva y si la cuota de exportación de la industria supera el promedio nacional. Igualmente, (Kudrle, 1996) comenta que un sector es tan competitivo si mantiene una cuota de mercado estable o en crecimiento, y las ganancias son satisfactorias para todas las empresas de la industria. Asimismo, señala que la definición de una industria es problemática debido a su heterogeneidad.

(D'Costa, 1998) examina la competitividad de la industria del automóvil en la India, utilizando estudios de casos de cooperación entre las empresas y su relación con el desempeño del mercado. Los hallazgos sugirieron que las prácticas a nivel de una industria flexible e institucionalizada, de cooperación entre y dentro de las empresas y el trabajo en equipo, son utilizadas para superar las barreras de entrada, responder con eficacia a los competidores, y aprovechar nuevos mercados y tecnologías.

El poder de los proveedores, define (Ireland & Hitt, 1999), proviene si es el único proveedor o uno de los pocos proveedores, y si es costoso para la organización pasar de un proveedor a otro (conocido también como el coste de transferencia) y si no hay otro sustituto para su producto. Según las cinco fuerzas del modelo de Porter, existen cinco factores principales que influyen en el rendimiento de la industria: la rivalidad competitiva, el poder de los proveedores, el poder de los compradores, las amenazas de los sustitutos y los nuevos entrantes. (Porter, 2000).

(Porter, 2000) considera que la rivalidad competitiva será alta si hay poca diferenciación entre los productos que se venden, si los competidores son aproximadamente del mismo tamaño y los competidores tienen estrategias similares y, finalmente, si es costoso dejar la industria. En cualquier industria, los compradores o clientes pueden ejercer influencia y control en ciertas circunstancias. Esto sucede cuando hay poca diferenciación en el producto, los clientes son sensibles al precio y el cambio a otro producto que no es costoso. La amenaza de sustitutos es alta cuando el precio de los productos de sustitución se cae, cuando es más fácil para los consumidores cambiar de un sustituto a otro y los compradores están dispuestos a sustituir. Por último, la amenaza de nuevos entrantes es alta cuando las barreras de entrada son bajas.

(Lipovatz, Mandaraka, & Mourelatos, 2000) consideran que la productividad del trabajo, la integración vertical, la innovación tecnológica y el tamaño de la empresa son factores críticos para la competitividad industrial y que se debe aplicar el análisis multivariado para evaluar estos factores en las industrias de bebidas y comida griega. Ellos encuentran que la evolución de la productividad se relaciona principalmente con los cambios organizativos y estructurales y, en menor medida, con la tasa de crecimiento y las innovaciones tecnológicas. Una

reducción en el consumo de materias primas por unidad de producto tiene un impacto positivo en la productividad laboral.

(Chan & Suk-Yee Lee, 2003) Utilizan un modelo de correlación para estudiar la relación entre la capacidad de gestión del conocimiento y la competitividad, y poner a prueba su modelo de empresas de alta tecnología. Estos autores concluyen que existe una relación significativa entre la capacidad de gestión del conocimiento y la competitividad industrial, pero explican la competitividad desde una sola perspectiva.

(Guan, Yam, Mok, & Ma, 2006) afirman que la exploración de las relaciones cuantitativas entre la capacidad de innovación tecnológica y la competitividad sugiere una estrecha relación interna entre estas dos variables. Del mismo modo, (Castellacci, 2008) hace una comparación exhaustiva de las explicaciones convencionales y enfoques evolutivos para la innovación y la competitividad industrial. Sus resultados revelan que las explicaciones convencionales siguen una visión orientada al mercado, y la política económica, mientras que los enfoques evolutivos destacan los arreglos institucionales y las intervenciones políticas.

(Simona & Axèle, 2012), desde el sector del automóvil de Polonia, sugieren que la transferencia de conocimientos de las empresas transnacionales mejora el rendimiento de los proveedores locales y, posteriormente, aumenta su capacidad para competir.

La competitividad de la industria se analiza generalmente sobre la base de una única perspectiva. Sin embargo, debería incluirse una perspectiva mucho más amplia y poner de relieve los factores que tienen el mayor impacto en la formación de la competitividad de esa industria. De hecho, las relaciones entre estos factores dependen de las características de la industria de interés y pueden diferir de un sector a otro.

A continuación (ver *Figura 9*), se recopila todas las citas en una línea del tiempo para un análisis del progreso de modo visual.

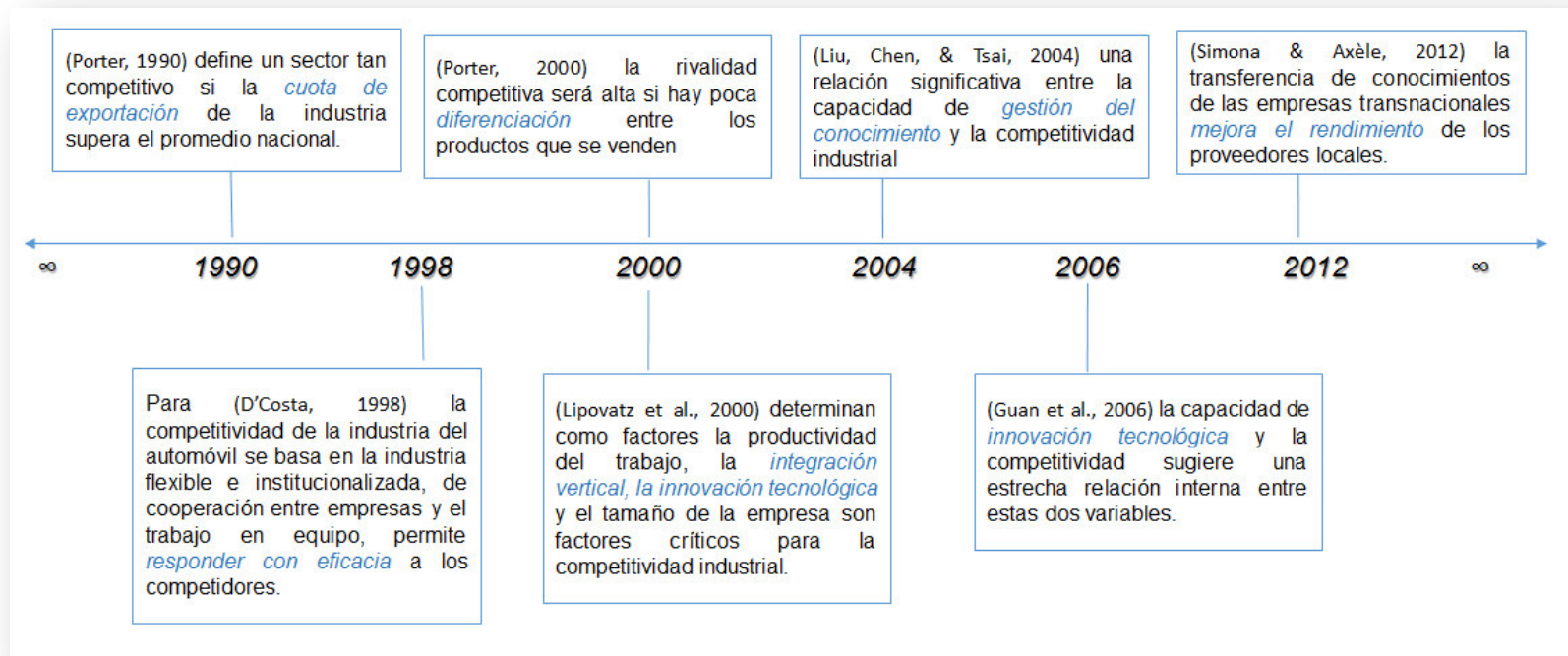


Figura 9 Línea del tiempo con los factores que se han considerado para medir la competitividad de la industria.

Fuente. Elaboración propia, a partir del trabajo realizado y considerando principalmente las obras de (Porter, 1990), (D'Costa, 1998), (Porter, 2000), (Lipovatz et al., 2000), (Liu, Chen, & Tsai, 2004), (Guan et al., 2006), (Simona & Axèle, 2012).

2.1.1.3 Sector textil. (Chi, 1999) definió un índice de medición para la competitividad utilizando nueve elementos, definidos como la capacidad de previsión, la capacidad de innovación, la capacidad de comercialización, la calidad de los productos y la prestación de servicios, la imagen de la empresa y la responsabilidad, la capacidad de cultivar el talento, y hacer un uso efectivo de los procesos de TI, los datos financieros y la capacidad de gestionar los negocios internacionales. Estos elementos están de alguna manera relacionados con cada uno de los determinantes definidos en el diamante de Porter para la ventaja competitiva.

A continuación (ver *Figura 10*), se recopila todas las citas en una línea del tiempo para un análisis del progreso de modo visual.

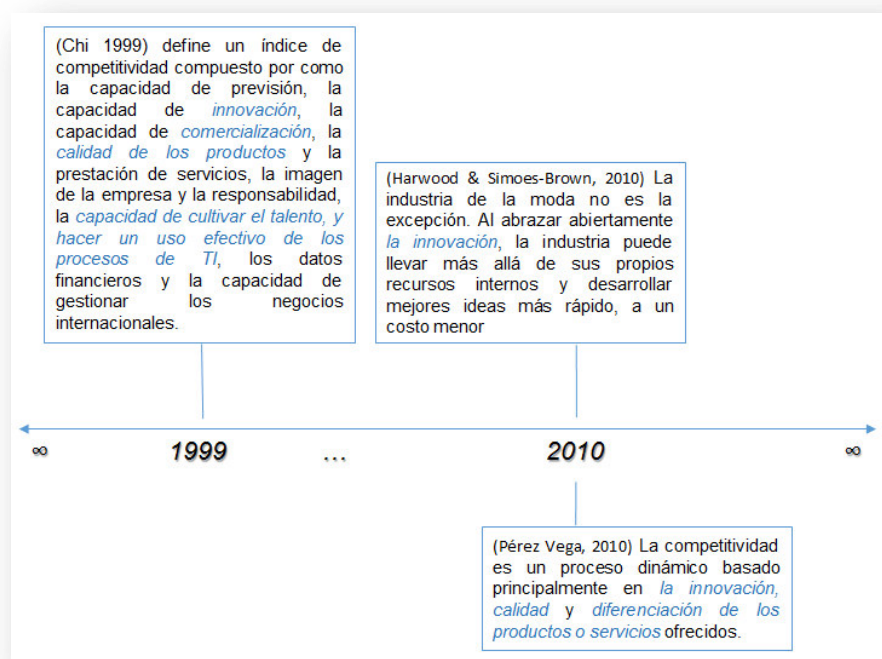


Figura 10 Línea del tiempo con los factores que se han identificado para el sector textil.

Fuente. Elaboración propia, a partir del trabajo realizado y considerando principalmente las obras de (Chi, 1999), (Harwood & Simoes-Brown, 2010) y (Pérez Vega, 2010).

(Harwood & Simoes-Brown, 2010) descubrieron que si una empresa está orientada hacia la expansión abierta, esta puede incurrir mucho mejor en una innovación más rápida a un menor costo. La industria de la moda no es la excepción. Al abrazar abiertamente la innovación, la industria puede llegar más allá de sus propios recursos internos y desarrollar mejores ideas más rápido, a un costo menor.

(Pérez Vega, 2010)Comenta que: “...La competitividad es un proceso dinámico que admite crecimiento y mejoría porque no depende únicamente de los recursos o factores con los que un país fue dotado, sino principalmente de la innovación, calidad y diferenciación de los productos o servicios ofrecidos. A través del mejoramiento de la competitividad se puede explicar el éxito que han tenido ciertos productos o servicios de diferentes países.”

Competitividad en general se refiere a la capacidad de una organización de negocios para sobrevivir en un mercado competitivo, ofreciendo productos y servicios que atraen y satisfacer a los clientes. (Fujimoto, 2004).

2.1.2 *Manufactureras peruanas*

Es el conjunto de unidades dedicadas a actividades de la industria manufacturera, las que son consideradas plantas o fábricas, que se caracterizan por la utilización de maquinaria y equipos de manipulación de materiales. Las actividades manufactureras, por lo general, se consideran a la alteración, renovación o reconstrucción de productos.

La primera característica de la actividad industrial manufacturera en el Perú es su carácter de industria ligera, entendiendo como tal aquella cuya

densidad de capital (capital fijo/trabajador) presenta un indicador relativamente bajo. Así, agregando a la industria textil la de madera y papeles, la agroindustria y otras manufacturas se aprecia que superan el 65% de las empresas existentes en el país. Sin embargo, con las actividades industriales de instrumentos de óptica y relojes, joyas y artículos conexos, pieles y cueros, edición e impresión, y otras, estamos hablando de la gran mayoría de industrias manufactureras peruanas.

La segunda característica que se puede apreciar es el casi insignificante desarrollo de la manufactura de bienes de capital. Realizando la agregación no depurada (puesto que en el número agregado se presentan también pequeñas empresas de industria ligera) de las actividades metalmecánica y la siderometalúrgica se alcanza al 15% del universo de la manufactura peruana.

La tercera característica es la relativamente escasa manufactura de los principales recursos naturales nacionales, como son los minerales, el gas, petróleo y otros de menor importancia. La industria siderúrgica, la manufactura de productos de minería no metálica y la de petróleo y derivados comprenden a menos del 4% de empresas del país.

2.1.3 *Análisis envolvente de datos (DEA)*

La técnica del DEA (Data Envelopment Analysis) o en español Análisis Envolvente de Datos, es una aplicación de los métodos de programación lineal, que se emplea para medir la eficiencia relativa de unidades organizativas que presentan las mismas metas y objetivos.

Esta técnica fue desarrollada inicialmente por (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978), quienes se basaron en un trabajo preliminar de (Farrell,

1957). Las unidades de análisis de DEA se denominan unidades de toma de decisiones DMU (Decision Making Unit).

Supóngase que se van a evaluar n DMU, cada una consume diferentes cantidades de las m entradas para producir s salidas. La DMU j consume la cantidad x_{ij} de la entrada i y produce la cantidad y_{rj} de la salida r . Para medir el desempeño de la DMU o se resuelve un problema de optimización, que busca maximizar la razón de sus salidas entre sus entradas. Como se tienen múltiples entradas y múltiples salidas se construye una salida virtual y una entrada virtual usando ponderaciones u_r y v_i para cada salida y cada entrada respectivamente. Adicionalmente se tiene, como es de esperarse en la medición del desempeño, que ninguna DMU puede tener una eficiencia mayor al 100%. Se obtiene entonces, el siguiente problema de optimización, (Charnes et al., 1978) descrito en el punto 2.1.3.1.

La aplicación del análisis envolvente de datos tiene como objetivo el resolver de manera exitosa, problemas en los que la diversificación de los factores a evaluar, de manera cuantitativa, generan un entorno polémico como lo es este tema en particular “medir la competitividad”.

Por lo que al aplicar DEA se puede destacar que logramos obtener las siguientes ventajas:

- ✓ Evita la arbitrariedad
- ✓ Genera un área de factibilidad técnica
- ✓ Se habla de dominancia
- ✓ Se realiza un benchmarking
- ✓ DEA admite modelos con múltiples entradas y salidas.
- ✓ DEA no requiere una hipótesis de relación funcional entre dichos inputs y outputs.

- ✓ Las unidades se comparan directamente con otras unidades o una combinación de ellas.

Así mismo hay ciertas reglas que cumplir, las cuales se presentan a continuación como desventajas:

- ✓ Dado que DEA es una técnica de punto extremo, ruidos (incluso las distorsiones simétricas con media cero), tales como errores de medición, pueden causar problemas significativos.
- ✓ Los test de hipótesis estadísticas son difíciles de aplicar, por ser un método no paramétrico.
- ✓ Este tipo de análisis funciona relativamente mal cuando el número de DMU es bajo.

2.1.3.1 Formula. La fórmula que tiene DEA es la siguiente:

$$\text{Maximizar } \beta = \frac{\sum \text{output}}{\sum \text{input}}$$

$$\text{Maximizar } \beta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \frac{y}{x}}{\sum_{i=1}^m v_i}$$

$$\text{Sujeto a: } \frac{\sum_{r=1}^s u_r \frac{y}{x}}{\sum_{i=1}^m v_i} \leq 1$$

Dónde:

u_r es el peso determinado para la salida r

v_i es el peso determinado para la entrada i

s es el número salidas

m es el número de entradas

β es la competitividad relativa de cada DMU.

2.2 Antecedentes de investigación

2.2.1 Evaluación de la competitividad de los aeropuertos

El objetivo de este trabajo es desarrollar un índice capaz de evaluar los aeropuertos en función de su competitividad. Debido a que es la primera versión del índice, todos los comentarios sobre cómo mejorarlo serán apreciados considerablemente; comenta (Grancay, 2009).

El Índice de Competitividad Aeroportuaria (ACI) consta de cuatro componentes: índice de potencial de mercado (I_m), índice de la infraestructura (I_i), índice de las tasas aeroportuarias (I_{ch}) y el índice de los resultados anteriores (I_t). Y se calcula en base a los cuatro índices multiplicado por el coeficiente de seguridad, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$ACI = 0.25 * SAF * (I_m + I_i + I_{ch} + I_t)$$

Índice de potencial de mercado(I_m):Es uno de los factores más importantes para el éxito de un aeropuerto, ya que es el tamaño de la población metropolitana que vive en la zona (POP).(Grancay, 2009) comenta que más habitantes, significan más clientes potenciales.

Índice de la infraestructura (I_i): Para los aeropuertos son dos los componentes: infraestructuras aeroportuarias (incluye pistas, calles de rodaje, rampas, terminales y otras instalaciones en el control directo del aeropuerto) y la infraestructura terrestre (consta de las redes viales y ferroviarias que conectan el aeropuerto con las áreas metropolitanas de la región).

Indicator	Abbr.	Low value	High value
MARKET POTENTIAL			
Metropolitan area population	POP	0	3,000,000
Country GDP	GDP	0 USD	35,000 USD
Destination popularity	TRS	Neutral	Popular
Hub	HUB	Network carrier	None
Air transport liberalization	LIB	None	Both US+EU
INFRASTRUCTURE			
Road infrastructure	RDS	Poor	Developed
Public transportation system	PTS	Poor	Developed
Departure delays	DEL	100%	0%
CHARGES			
Airport charges (per B737-800 w/189 pax)	CHA	5000 USD	0 USD
Existence of curfews	CUR	Yes	No
RECENT TRAFFIC RESULTS			
Pax growth in the last 5 years	PAX	-100%	+100%
Number of airlines currently serving airport	ARL	0	20
Number of destinations served	DES	0	200
SAFETY	SAF	Alert	Sustainable

Figura 11 Composición del Índice de Competitividad Aeroportuaria.
Fuente. Evaluating competitiveness of airports Airport competitiveness index.

Índice de las tasas aeroportuarias (I_{ch}): Debido a que las tasas aeroportuarias significan costos para las aerolíneas e ingresos para los aeropuertos, el peso asignado debe ser cuidadosamente considerado y equilibrado.

Índice de los resultados anteriores (I_t): Cualquier análisis de la competitividad no estaría completo sin la adición de los factores de los resultados obtenidos en investigaciones anteriores. Para ello, se incluyen 3 indicadores diferentes en el estudio.

El primer indicador se refiere al número de pasajeros que utilizan el aeropuerto (PAX). El segundo indicador (ARL) estudia el número de compañías aéreas que operan vuelos desde / hasta el aeropuerto en la

temporada de invierno 2008/2009. Por último, se incluye el número de destinos servidos (DES) en este estudio. Análogamente, al igual que con ARL, cuando se operan muchos destinos se considera un aeropuerto altamente competitivo.

Para la evaluación de la competitividad, (Grancay, 2009) decide utilizar la fórmula del Índice, por lo que cada uno de los componentes es calculado en fórmulas definidas para hallar el valor de cada factor.

SAF, es un indicador específico del país. Puede tomar valores de 0.5, 0.8 o 1.0, donde 1.0 es el mejor resultado posible. (Grancay, 2009) obtiene los valores para SAF del Failed States ranking, elaborado anualmente por The Fund for Peace. La lógica es la siguiente: 1.0 países clasificados como “sostenible” o “moderado”; 0,8 para los países con “advertencia” y 0,5 para los países con “alerta”.

2.2.2 Evaluación de la competitividad de las empresas de tecnología

(Yanrong, Yu, & Kang, 2011), con su investigación buscan establecer el índice de evaluación de la competitividad y un modelo de evaluación para las empresas de alta tecnología empresarial. El modelo desarrollado en base a investigaciones anteriores analiza de manera cuantitativa y cualitativa cada uno de los aspectos para la evaluación de la competitividad de las empresas de tecnología.

Los pesos indicados son adoptados del método de clasificación de expertos.

Se aplica el método fuzzy, el cual tiene la siguiente función:

$$V = (v_1, v_2, v_3, v_4) = (\text{excelente}, \text{bueno}, \text{regular}, \text{pobre})$$

$$V = (v_1, v_2, v_3, v_4) = (100, 80, 60, 40), (j=1, 2, 3, 4).$$

El método integral difuso, que se utiliza para la evaluación de la competitividad empresarial de alta tecnología, se ocupa de los problemas que son difusos y difíciles de cuantificar, ayuda a analizar la situación actual de la competitividad de la empresa y permite mejorar su estrategia tecnológicamente competitiva para mejorar su competitividad.

$$B = AQ = (a_1, a_2, \dots, a_m) \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{14} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{24} \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{n4} \end{bmatrix} = (b_1, b_2, b_3, b_4)$$

Comentan (Yanrong et al., 2011) que; sin embargo, el método de clasificación de expertos que determina el peso de cada índice entrega factores subjetivos a la investigación, por lo que los resultados no pueden determinarse como objetivos, otros métodos tampoco resuelven este problema fundamental, por lo que todavía se debe explorar más.

Target layer	One class index layer	weight	Secondary index layer	weight
High-tech entrepreneurial enterprise competitive-ness valuation	R&D ability u_1	0.3	The number of patented technologies u_{11}	0.25
			The success ratio of new product development u_{12}	0.15
			Proportion of advanced technology product u_{13}	0.2
			Rate of R&D funds u_{14}	0.2
			Proportion of R&D staff u_{15}	0.15
			Advanced equipment level u_{16}	0.05
	Entrepreneurial ability u_2	0.2	Working time of entrepreneur u_{21}	0.1
			Knowledge level of entrepreneur u_{22}	0.15
			Successful beliefs and persevering spirit of entrepreneur u_{23}	0.25
			Active competition and strong sense of crisis of entrepreneur u_{24}	0.15
			Excellent psychological quality of entrepreneur u_{25}	0.2
			Health and energetic energy of entrepreneur u_{26}	0.05
			Team cooperation ability of entrepreneur u_{27}	0.1
	Financing ability u_3	0.15	Total financing u_{31}	0.35
			Credit of enterprise u_{32}	0.25
			Solvency u_{33}	0.2
			Net assets u_{34}	0.1
			Return on equity u_{35}	0.1
	Marketing ability u_4	0.1	Product market share u_{41}	0.2
			New product promotion ability u_{42}	0.3
			After-sales service ability u_{43}	0.3
			Advertising ability u_{44}	0.2
	Profitability ability u_5	0.1	Sales profit margins u_{51}	0.3
			Assets profit margins u_{52}	0.3
			Assets value increment rate u_{53}	0.2
			Cost profit margins u_{54}	0.2
	Growth ability u_6	0.15	Profit growth u_{61}	0.4
			Operating income growth rate u_{62}	0.3
			Total assets growth u_{63}	0.3

Figura 12 Composición del índice y sus pesos para medir la competitividad de las empresas de tecnología.

Fuente. Evaluation on the Competitiveness of High-tech Entrepreneurial Enterprises.

El método aplicado es en general muy claro y específico, sin embargo, como indican los autores el método de clasificación de expertos, es un factor en contra que se debe revisar para validar el resultado obtenido en la evaluación mediante la matriz generada.

2.2.3 Evaluación de la competitividad en la industria automovilística de Turquía

En este trabajo, el objetivo del autor (Cinicioglu, Önsel, & Ülengin, 2012) era dar una solución a la industria automovilística turca, la cual está seleccionada como caso de estudio, ya que es sensible a los acontecimientos mundiales y, según el Documento de estrategia de la industria automovilística turca, elaborado por el Ministerio de Industria de ese país, tiene la necesidad urgente de apoyo para beneficiarse de las oportunidades post-crisis. Por lo que el autor propone un marco en el que se analizan las diferentes variables de la competitividad para este sector.

Para realizar el análisis de la competitividad, el autor propone el uso de una metodología que define en un marco con 3 etapas, las cuales son detalladas en la *Figura 13*.

La primera etapa es la estructuración del problema, los indicadores del WEF son las entradas y una lista de indicadores relacionados con la industria del automóvil son los resultados. Con ello se crea una lista como resultado de una encuesta en línea de los miembros de los grupos de interés de la industria automotriz.

La segunda etapa de modelado causal toma la salida de la Etapa 1 como entrada y genera la BCN (Redes bayesianas causales) de la industria del automóvil como la salida. En un principio, las relaciones entre los indicadores se determinan a través de un taller en el que los participantes son stakeholders de la industria de automovilística. En este taller, los expertos evalúan las relaciones causales entre los indicadores de competitividad de la industria automotriz. Posteriormente, se desarrolla

un BCN mediante la integración de los resultados del taller con los datos del Foro Económico Mundial.

En la etapa final, se utiliza el BCN para analizar la competitividad de la industria automovilística de Turquía sobre la base de datos de los indicadores relacionados con la industria automovilística en diferentes escenarios. Las salidas de la tercera etapa son las sugerencias de políticas que se deben desarrollar con el fin de dar forma al futuro de la competitividad de la industria automotriz.

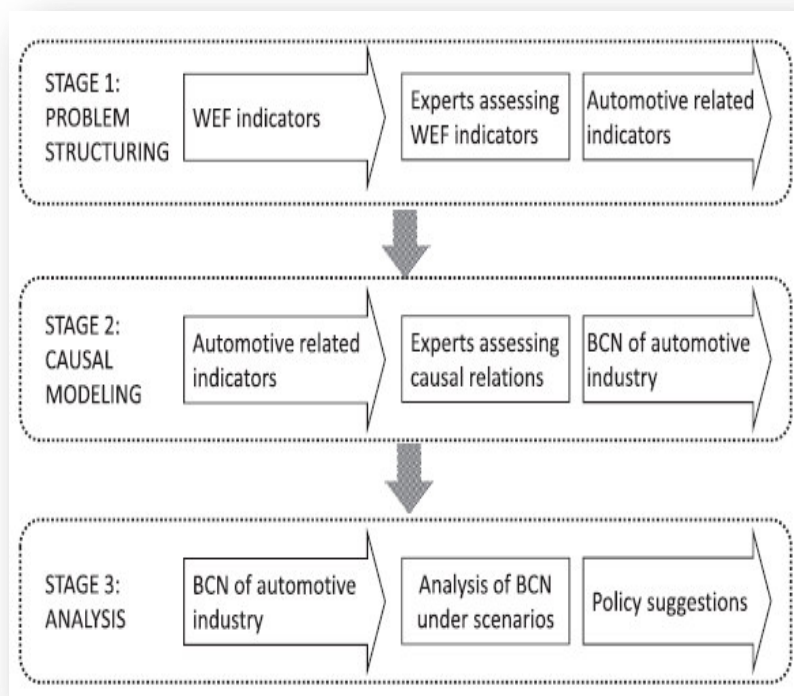


Figura 13 Marco para la evaluación de la competitividad en la industria automovilística Turca.

Fuente. Competitiveness analysis of automotive industry in Turkey using Bayesian networks.

Para el primer nexo del marco propuesto, se evidenciaron las siguientes variables:

- La eficacia del mercado automotriz extranjera (índice de competitividad de las exportaciones)
- Sofisticación automotriz en el proceso de producción (ventaja comparativa revelada)
- El tamaño del mercado automotriz nacional (número de vehículos por cada 1.000 personas)

El autor explica por qué utiliza a las BCN; un análisis FODA destaca sólo los conceptos principales y no ofrece una perspectiva holística sobre las interrelaciones entre todos los factores. Por lo tanto, no es posible, por ejemplo, para especificar el nivel de la mejora que puede ocurrir cuando se sigue una cierta política para reducir una amenaza dada. Del mismo modo, no es posible estimar el valor de todas las variables relacionadas que se incluyen en el análisis. Por esta razón, las redes bayesianas causales (BCNs), permiten la modelación y el análisis de las relaciones causales interdependientes y se utilizan en este estudio. Las BCNs son motores de inferencia probabilística que permiten a los analistas responder las consultas o realizar análisis hipotéticos sobre las variables en una red. El uso de BCN, permite medir el impacto de cambiar el valor de una o más variables en el resto de las variables en la red, se puede analizar mediante la estimación de los valores de las variables y proporcionar las probabilidades asociadas,(Lauría & Duchessi, 2007).

La metodología con la que se ha realizado el presente estudio muestra que la competitividad futura de la industria automovilística de Turquía depende en gran medida de la calidad de los proveedores locales, el

alcance y el efecto de los impuestos, la facilidad de acceso al crédito, la capacidad de innovación, el gasto de la empresa en I + D, la disponibilidad de las últimas tecnologías y universidad-industria colaboraciones de I +D. Como hemos comentado en los apartados anteriores, estos resultados pueden ser validados con respecto a los informes dados a conocer.

El uso de BCNs en la metodología hace posible de codificar las relaciones entre las variables de interés y el modelo de las relaciones causales, y de este modo contribuir al entendimiento de las dimensiones básicas que son relevantes para la competitividad de la industria automotriz.

El modelo de competitividad automotriz resultante tenía 18 variables de decisión, 36 las relaciones entre las variables y 1.206 probabilidades condicionales. Todas las variables tienen diferentes probabilidades basadas en las relaciones causales existentes entre las variables. Por ejemplo, hay una probabilidad de 15,9% de que la capacidad de innovación de los países analizados es baja, mientras que la probabilidad de tener un medio nivel de rendimiento en el nivel de la capacidad de innovación es 62,5%. Por otra parte, el nivel promedio de todos los países analizados por la capacidad de innovación es 4,11, que se da en la parte inferior de la variable llamada “La capacidad de innovación”. Como se explicó anteriormente, construimos la estructura de la BCN desarrollado basado en el conocimiento experto, y el modelo aprendido los parámetros numéricos de los datos. Este enfoque es especialmente útil en el modelado de la incertidumbre en este marco y ayuda a predecir las consecuencias de las intervenciones de política.

En concreto, el BCN permite un análisis en profundidad de las relaciones causales entre las variables y hace posible probar diferentes escenarios

que incorporan intervenciones políticas y la incertidumbre del futuro. La evidencia para el uso exitoso de la BCN de tal dominio es relevante e importante para la disciplina de la OR.

Una nota final se da con respecto a la comparación de los BCNs a las Redes Neuronales Artificiales (ANN). La estructura de un BCN es más transparente que los métodos de caja negra, como el RNA, y esta transparencia permite una comunicación eficiente e interactiva entre los analistas políticos y los responsables políticos. Esta combinación de datos objetivos y juicios subjetivos de expertos permite BCNs para producir modelos coherentes de los sistemas de investigación.

Debido a que el presente estudio tiene como objetivo el analizar el efecto de los factores que permiten una ventaja competitiva nacional en el establecimiento de superioridad competitiva en la industria automotriz, genera políticas para mejorar la competitividad, mas no se definen métricas para que se estime el grado de competitividad alcanzado, el marco presentado muestra cómo se han entrelazado las etapas que componen el marco, es sólo un análisis, mas no se evidencian métricas de efectividad.

2.2.4 Evaluación de la competitividad a través del marco diamante de Porter

Identificar la competitividad internacional de Rumania por analizar la ventaja competitiva y la desventaja de acuerdo con Diamond'sPorter, por un lado, y por calcular ventaja comparativa revelada, según Balasa.

El autor del papers explica que para medir la competitividad de Rumania se apoya en la aplicación de 2 aportes, por un lado para medir la

competitividad de manera cualitativa usa el conocido diamante de Porter, mientras que aplica la fórmula de Balasa para medir la competitividad de manera cuantitativa.

La fórmula desarrollada por (Balassa, 1965), se define en el siguiente índice:

$$RCA_{ij} = (X_{ij} / X_{Wj}) / (X_i / X_w)$$

Donde,

X_{ij} = Exportaciones del bien j del país i

X_{Wj} = Exportaciones del bien j a nivel mundial

X_i = Exportaciones totales del país i

X_w = Exportaciones mundo

Según el Informe sobre la competitividad europea (2010), la competitividad internacional “se refiere al desempeño económico general de una nación que se mide en términos de su capacidad para ofrecer a los ciudadanos los niveles de vida crecientes sobre una base sostenible y amplio acceso a puestos de trabajo para aquellos que estén dispuestos a trabajar. En definitiva, la competitividad se refiere a los arreglos institucionales y de políticas que crean las condiciones en las que la productividad puede crecer sostenible (crecimiento de la productividad es la única fuente de crecimiento sostenido de los ingresos, a su vez, la columna vertebral de los niveles de vida crecientes).

Cuando se aplica al comercio internacional, sin embargo, la competitividad o competitividad externa, puede transmitir un significado más específico diferente. A menos que se indique lo contrario, en este capítulo la competitividad externa se refiere a la posibilidad de exportar bienes y servicios con el fin de pagar las importaciones y, por lo tanto, se

puede resumir en las cuotas de mercado mundial (la proporción de las exportaciones en el total de las exportaciones)''.

Asimismo, en la opinión de (Mitschke, 2008), la competitividad internacional de un país tiene dos dimensiones: Las perspectivas sobre la competitividad de las exportaciones rumanas podrán ser prometedor si: (1) la competitividad internacional de las exportaciones rumanas se sustentan en: (a) la reducción de los costos de producción al mismo tiempo que la mejora de la calidad de los productos, que son decisivos, (b) estimular y ayudar a las empresas exportadoras para penetrar nuevos mercados, (c) el mantenimiento de la tasa de cambio a un nivel razonable (Dobrescu, 2010), (2) mantener el déficit por cuenta corriente a un nivel sostenible.

Aun así, las perspectivas no son alentadoras teniendo en cuenta que las acciones importantes de las exportaciones rumanas se encuentran en los países de la Unión Europea / Zona Euro. Los recientes problemas de los países de la zona euro tendrán graves repercusiones en la competitividad internacional de las exportaciones rumanas, por un lado, y el desarrollo económico de Rumania, en general, por otro lado. Todo esto porque las exportaciones producen muchos efectos favorables en la economía nacional, tanto por la vía directa y a través de las empresas exportadoras netas que son, por lo general, las empresas multinacionales que participan en las actividades de producción. Además, Rumanía debe aumentar las exportaciones de las empresas nacionales con el fin de aumentar su competitividad internacional y debe mejorar la naturaleza de la ventaja competitiva.

Se puede observar que Rumania tiene una ventaja competitiva frente a la UE sobre materias primas ($RCA = 2,04$), en la maquinaria y equipo de

transporte (RCA = 1,12) y de otros productos manufacturados (RCA = 1,28).

		Two Dimension of the International Competitiveness of Nations	
		Locational Attractiveness of the Nations	International Competitiveness of Domestic Enterprises
Two Factors on the International Competitiveness of Nations	Government	Fiscal Policy / Tax Policy Monetary Policy: Low Inflation and Low Interest Rates Currency Policy Capital Market Regulation Public Infrastructure Social and Ecological Standard Trade Policy and Competition Policy: Open and Free Markets Education Policy R&D Policy	
	Domestic Enterprises	Special Economic Zones for Foreign Investors	Industrial Policy for Domestic Firms, e.g. Export Processing Zones, R&D Policy Promote Risk-Taking and Industriousness
		Industrial Clusters Pro-Competitive Behaviour Readiness for Cooperation in R&D Attractive Banking Services	Innovativeness Pro-Competitive Behaviour Productivity Internationalization Business Strategy Management Capabilities Firm Specific Human Capital Export Orientation

Figura 14 Aporte de Mitschke sobre el diamante de Porter para medir la competitividad de un país.

Fuente. Measuring International Competitiveness of Romania by Using Porter's Diamond and Revealed Comparative Advantage.

2.2.5 Evaluación de competitividad de las empresas

manufactureras de TRB1 Región

Dado que se cree que la competitividad conduce el entorno competitivo de una organización y ayuda a formar una base sólida para el desarrollo de la estrategia de negocio, el estudio de la competitividad se ha vuelto extremadamente popular entre los teóricos de la administración y los profesionales en los últimos años (Li, Li, Skitmore, Wong, & Cheng,

2009). Además, la era hiper- competitiva en las últimas décadas ha creado la necesidad de una gestión explícita de la competitividad. Con la movilidad del capital y de los mercados nacionales más abiertos, las economías se han interconectado con fuerza. Como consecuencia de la disminución de las barreras comerciales, los costos de transporte, la disminución del crecimiento de las empresas transnacionales y las políticas económicas tradicionales se han vuelto insuficientes. Como resultado, una serie de medidas en materia de oferta se han propuesto para mejorar la eficiencia de los procesos internos de las empresas con el objetivo de mejorar su competitividad (Turok, 2004).

I. Factor Conditions	II. Demand Conditions	III. Related & Supporting Industries	IV. Firm Strategy, Structure, Rivalry	V. Government Policies
FC1. Physical Resources (6)	DC1. Customer Needs (2)	RSSI1. Infrastructure (3)	FSSR1. Investment Incentives (5)	GP1. Politic & Economic Institutions (5)
FC2. Human Resources (5)	DC2. Demand Sophistication (5)	RSSI2. Related Industries (8)	FSSR2. Competitive Factors (9)	GP2. State Subsidies (4)
FC3. Information Resources (5)				GP3. State Controls (4)
FC4. Capital Resources (3)				

Figura 15 Identificación de factores aplicado a las manufactureras de la región TRB1.

Fuente. Micro-economic competitiveness are search on manufacturing firms operating in TRB1 region.

De acuerdo con la recuperación de información del Instituto de Estadística de Turquía y la Organización de Desarrollo PYME, teniendo también la economía sumergida en la región en consideración, el tamaño de la población se determina como aproximadamente 600. A pesar de que fue planeado para tener acceso a toda la población, con sólo 220 de ellos cara a cara se realizaron entrevistas. Durante el estudio de campo, también las cámaras de comercio y otras autoridades relacionadas en la

región fueron visitadas y entrevistadas. Como una medida de la competitividad de las empresas manufactureras de la región, predominantemente aceptado y de uso común en ambos estudios de la competitividad de micro-económicas y macroeconómicas en la literatura, se utilizó (Porter, 1990), Modelo del Diamante.

Para la medición de la competitividad de la empresa, con un índice compuesto de estos cinco factores (condiciones de los factores, condiciones de la demanda; relacionados y apoyo a las industrias; estrategia de la empresa, la estructura y la rivalidad y las políticas del gobierno) se desarrollan y los coeficientes de estos factores se determinan a través de método de la opinión de expertos. El índice formulación es la siguiente:

$$I = (29,7864 * FC) + (23,2727 * DC) + (12,9682 * RSI) + (15,2045 * FSSR) + (18,7682 * GP)$$

El método Índice desarrollado con el fin de investigar los niveles de competitividad indica que el 65,4% de la competitividad de las empresas se encuentra en un nivel medio, el 17,3% está por encima de la media y el 17,3% está por debajo de ella. Sin embargo, no se aclaran las razones fundamentales detrás de la diferenciación de estos niveles de competitividad. Los pesos de cada índice definido son obtenidos a través del método de experto, lo que no permite a esta investigación aseverar los resultados.

2.2.6 Evaluación de la competitividad basada en el Modelo de Caras Chermoff

El estudio que realizó (Zhang et al., 2013), para la evaluación de la competitividad en los aeropuertos de China, fue incentivado para que a

medida que se diera la mejora del río y el diseño de las carreteras, la competitividad entre los puertos se haría cada vez más feroz. Por lo que evidenció que la investigación sobre la competitividad portuaria es inevitable para el desarrollo de la economía de mercado de China y también es importante para la supervivencia y el desarrollo de los puertos. Este documento podría proporcionar algunas referencias para evaluar la competitividad del puerto, y que tiene un gran significado realista hasta la operación y gestión de los puertos.

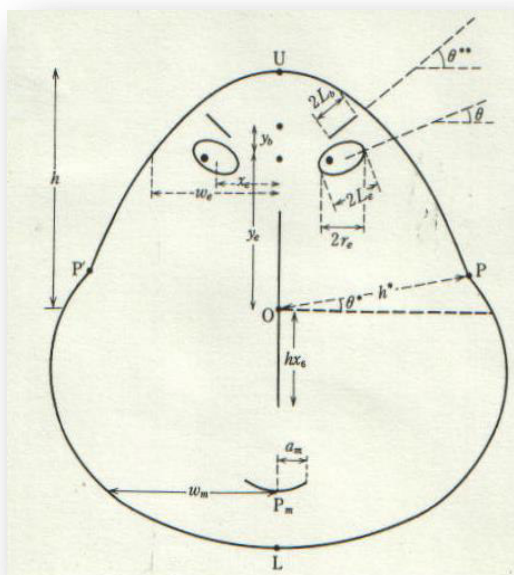


Figura 16 Estructura básica del modelo de caras de Chernoff.

Fuente. Port Competitiveness Evaluation Research based on Chernoff Faces Model.

A través de las imágenes, podemos ver la fuerza relativa de la competitividad portuaria con claridad. Con base a este estudio, se puede obtener la posición final de competitividad de los diez puertos en evaluación.

Desde Chernoeff Caras La teoría de modelos, podemos ver que se trata de un tratamiento de la información y la imagen de representación objetiva proceso, todo el proceso sin ninguna influencia de los factores subjetivos. En la evaluación de la competitividad portuaria, la ventaja radica en la elaboración de la cara más viva, a través de los lectores de la cara puede ver claramente el puerto competitividad global y sus fortalezas y debilidades competitivas. Sus limitaciones sólo se sacan Diagrama de la cara, y no se puede dar directamente una clasificación específica, para que podamos conocer la situación de la competitividad portuaria probablemente después de la descripción detallada, por lo tanto, probablemente obtener una clasificación general.

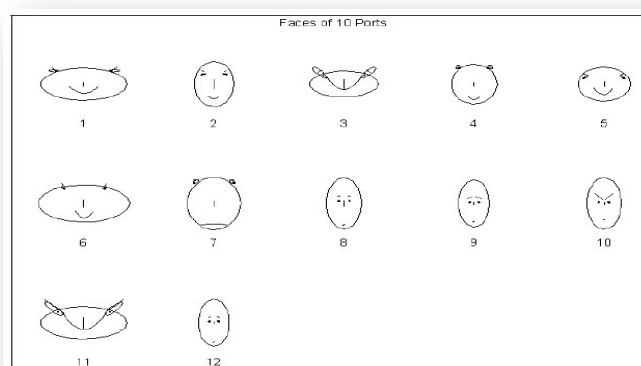


Figura 17 Diagrama de caras de Chernoeff de cada puerto.

Fuente. Port Competitiveness Evaluation Research based on Chernoff Faces Model.

A continuación una breve descripción de cada uno de factores evaluados:

- a. El tamaño y la forma de la cara: representan, respectivamente, el medio natural y el desarrollo económico entorno del puerto.

- b. La longitud de la nariz: significa la capacidad de atraques del puerto.
- c. La posición de la boca: significa el equipo de manipulación portuaria.
- d. Boca flexión: significa la capacidad de almacenamiento.
- e. Ancho de boca: significa eficiencia de la operación.
- f. Ojos posición: significa la eficiencia del despacho de aduana.
- g. El espacio entre los ojos: significa que el tiempo medio de parada en el puerto.
- h. Los puntos de la vista: un medio de cobertura de rutas.
- i. La forma del ojo: significa condiciones de recojo y distribución.
- j. El ancho de los ojos: significa nivel del tipo de operación.
- k. Posición del globo del ojo: significa que el sistema EDI.
- l. Posición de cejas: significa que el sistema de monitoreo de seguridad.
- m. Cejas Ángulo: significa las ganancias por acción.
- n. El ancho de las cejas: significa tasa de rendimiento de carga de casi cinco años.

Los resultados de esta investigación es una tabla de posiciones en la que se van colocando cada uno de los aeropuertos evaluados.

2.2.7 Evaluación de la competitividad de la industria textil de Corea mediante el enfoque de diamantes

(Jin, B., & Moon, H.-C. 2006) Aborda el tema de la industria textil y la industria del vestido de Corea del Sur, ya que esta ha jugado un papel importante en el desarrollo de Corea; Sin embargo, la competitividad de

este sector está disminuyendo debido principalmente a los costos laborales. Al igual que el desarrollo económico del país, los nuevos factores competitivos deben ser estratégicamente desarrollados y cultivados. El propósito de este estudio es explorar que factores conforman la competitividad de la industria del vestido de un país a nivel mundial tras perder su competitividad laboral y cómo un país logra obtenerla efectivamente.

Para ello este estudio utiliza dos modelos de competitividad, el modelo de diamante de Porter y un modelo de doble diamante generalizado. Primero, para los cuatro determinantes del modelo de diamante se proponen nuevas fuentes de competitividad (factores de ventaja) para la evolución de la industria; por ejemplo para:

Condiciones de los factores, indica que las nuevas condiciones de los factores necesarios para competir deben ser avanzados o factores especializados, como recursos humanos calificados (como ejemplo: diseñadores creativos), y la producción con procesos de tecnología de que son específicos para el abastecimiento global y su gestión (como ejemplo, comunicación electrónica, tecnologías de la información). Estas nuevas fuentes de competitividad pueden observarse fácilmente en los países más avanzados de la moda. Francia e Italia se jactan de sus diseñadores creativos, y los EE.UU. está activo en el desarrollo de tecnologías de producción y procesos tales como la arquitectura de fabricación bajo la demanda activa (DAMA) (Techexchange, 2005).

Condiciones de la demanda, a medida que avanza la industria, los compradores nacionales exigen un mayor nivel de diseño que se adapte a su gusto, así como a sus diversos estilos de vida (como ejemplo: tiempo, lugar, ocasiones). Estos niveles de necesidades más altos pueden ser

personalizados en una marca ya que abarca un diseño creativo, servicios, así como diversas necesidades de mercados distintos.

Industrias relacionadas y de apoyo, para este factor se propone que la relación de industrias y su apoyo mutuo para la coordinación de abastecimiento o la gestión eficiente de la cadena de suministro global, puede ser más importante, ya que las industrias textiles globales de hoy, en gran parte se abastecen de materias primas de procedencia de nivel mundial, por lo que tener industrias proveedoras competitivas dentro de una nación no es tan importante como (Porter, 1998) sugiere. Por ejemplo, la compañía Liz Claiborne Inc., obtiene sus materias primas de 31 países diferentes (240 fábricas).

Por lo tanto, las coordinaciones de la producción y las comunicaciones eficientes con los proveedores se vuelven un factor crítico. Por esta razón, la mayoría de compañías de ropa de los EE.UU. compra oficinas en el extranjero, que ayudan y coordinan la gestión de la producción a nivel mundial. Así mismo, Hong Kong mantiene su posición competitiva no a causa de los factores o condiciones de demanda, sino a causa de la coordinación eficiente.

Firma estrategia, estructura y rivalidad, este último factor se ve afectado por un nuevo componente. Una importante fuente de ventajas competitivas en la industria del vestido ha sido el diseño de alta calidad. Señala que Italia, Francia y los EE.UU. han tenido éxito debido a sus diseños innovadores. Sin embargo, una nueva y diferente fuente de ventaja competitiva en la industria del vestido, es la agilidad, esta debe añadirse junto con el diseño de alta calidad.

La industria del vestido se ha caracterizado por diversas incertidumbres debido a las fluctuantes demandas de la moda, el cambio de temporada y la variación en las preferencias de estilo. En respuesta a la inestabilidad del mercado, las empresas de prendas de vestir deben reaccionar rápidamente, por lo que "la agilidad" se convierte en un medio para lograr una ventaja competitiva. La agilidad en el negocio de la moda significa algo más que velocidad, agilidad también significa una firma puede responder con rapidez, cancelando líneas que no venden, evitando ventas de liquidación y operando con pequeños almacenes y menores costos de posesión de inventario (McGuire, 2001; Vitzthum, 2001).

Porter (1998) determinants	Traditional competitive advantage factors	New competitive advantage factors
Factor conditions	Basic factors: such as unskilled labor and raw materials	Advanced factors: skilled human resources such as creative designers. Specialized factors such as production and process technologies that are specific to handling global sourcing and management (e.g. EDI)
Demand conditions	Demanding functionality and availability of apparel items	Demanding higher levels of needs such as brand name and service
Related and supporting industries	Presence of internationally competitive back-end supplier industries (e.g. raw materials producers)	Presence of internationally competitive front-end industries that efficiently coordinate global supply chain management (e.g. buying office, advertising, information technology)
Firm strategy, structure, and rivalry	Organization and strategy of most apparel firms are suited to industries' source of competitive advantage: high quality design	Organization and strategy of most apparel firms are suited to industries' source of competitive advantage: high quality design plus agility

Figura 18 Tradicional frente a nuevos factores de ventaja competitiva utilizando el modelo del diamante de Porter (1998).

Fuente. El enfoque de diamantes a la competitividad de la industria de la ropa de Corea.

Y segundo, para el modelo de doble diamante generalizado se incorporan actividades internacionales, que pueden ocurrir ya sea dentro o fuera de un país.

Porter (1998) determinants	New competitive advantage factors	Current status	Solutions through internationalization
Factor conditions	Advanced factors: skilled human resources such as creative designers. Specialized factors such as production and process technologies that are specific in handling global sourcing and management (e.g. EDI).	Factors creating zeal (e.g. eagerness to learn contributes in creating abundant educated human resources). Fashion designers start to gain international recognition	Factors can be created by hiring foreign expert designers and co-development of designs. While level of general technology infrastructure is the match of most advanced nations, specialized production and process technology remains a challenge
Demand conditions	Demanding higher levels of needs such as brand name and service	Fashion consumers are extremely demanding and sophisticated. Some Korean brands have a presence in some Asian countries as well as in the US	The firm needs to diversify its international markets. The firm should utilize inbound and outbound FDI effectively to create global brands. Understanding demand of global consumers is challenging
Related and supporting industries	Presence of internationally competitive front-end industries that efficiently coordinate global supply chain management (e.g. buying office, advertising, information technology)	Ample experience of triangle manufacturing in which Korea learns how to organize global production and trade networks	However, Korea has not owned an internationally competitive advertising industry and IT industries. These can be achieved using an international workforce
Firm strategy, structure, and rivalry	Organization and strategy of most apparel firms are suited to industries' source of competitive advantage: high quality design plus agility	Geographic concentration, domestic rivalry and personal networks facilitate agile reaction to the market	For agility to global markets, a solid system is needed greater than personal networking. However, high quality design with agility remains a challenge
Source: Moon <i>et al.</i> (1995, 1998)			

Figura 19 Estado actual de la industria del vestido coreano y soluciones a través de la internacionalización mediante el modelo de doble diamante generalizado.

Fuente. El enfoque de diamantes a la competitividad de la industria de la ropa de Corea.

(Jin & Moon, 2006) Tienen como conclusiones que para el establecimiento de refuerzo a sí mismo basado en sistema de diamantes de Porter, sugiere que la internacionalización debe venir primero. Una vez que la industria asegura un mercado más grande (es decir, un mercado global), los factores del diamante crearán dinámicas, donde muchos de los retos se pueden resolver. Por ejemplo, una vez que la industria tiene los mercados más grandes mediante la expansión internacional, capturará las necesidades de invertir en la mejora de sus tecnologías de producción y de procesos para manejar pedidos de gran volumen de forma rápida y eficientemente (factor industria relacionada y de apoyo y una empresa estrategia, estructurada y su rivalidad). Además, la industria se esforzará por reflejar los gustos de los diversos consumidores internacionales en el desarrollo de sus productos (condiciones de demanda). La

internacionalización de la industria del vestido de Corea permitirá que cada factor determinante de la competitividad sea más activo y contribuirá a la creación de un sistema coherente de auto-refuerzo. El diamante se convierte en dinámico y de auto-refuerzo. Si la industria se desafía continuamente en a sí misma, entonces la dinámica de los determinantes de la ventaja competitiva va a crear un sistema único en el que surge la ventaja nacional.

2.2.8 *Midiendo la ventaja competitiva de la industria textil y confección de los Estados Unidos*

(Parrish et al., 2008) examinan como mantener la competitividad frente a la competencia global; debido a que, es imposible para la industria textil y del vestido seguir compitiendo solamente en base a costo. Por lo que desarrollan un estudio cuantitativo y cualitativo para encontrar los principales actores que influyen el sector.

El estudio realizado tiene como fuente las entrevistas realizadas con ejecutivos de 13 empresas diferentes, a los cuales se les pregunto por las variables para la ventaja competitiva basado en tres criterios en particular como la innovación, comercialización y los criterios de abastecimiento.

La investigación desarrollada por (Parrish et al., 2008) propone un marco conceptual basado en *Los determinantes de la ventaja competitiva nacional* de Michael Porter, el cual se compone de los cuatro determinantes, para los que se identificó cada una de las variables que lo componen (ver Figura 20). Esta investigación evidencia que las empresas estadounidenses de textiles en su mayoría direccionan la innovación en la cadena de suministro de los proveedores y los clientes.

(Parrish et al., 2008) concluyen que a través de la investigación ciertas estrategias de negocio crean mayor ventaja competitiva y diferencian la oferta de los productos de las empresas estadounidenses de textiles y confección. (Parrish et al., 2008) hacen la siguiente referencia, La diferenciación permite a una empresa comandar un precio superior, lo que conduce a una mayor productividad (Porter, 1990). Estas estrategias de negocio que diferencian los productos de las empresas proporcionan un valor único y superior en términos de cualidades del producto y servicio.

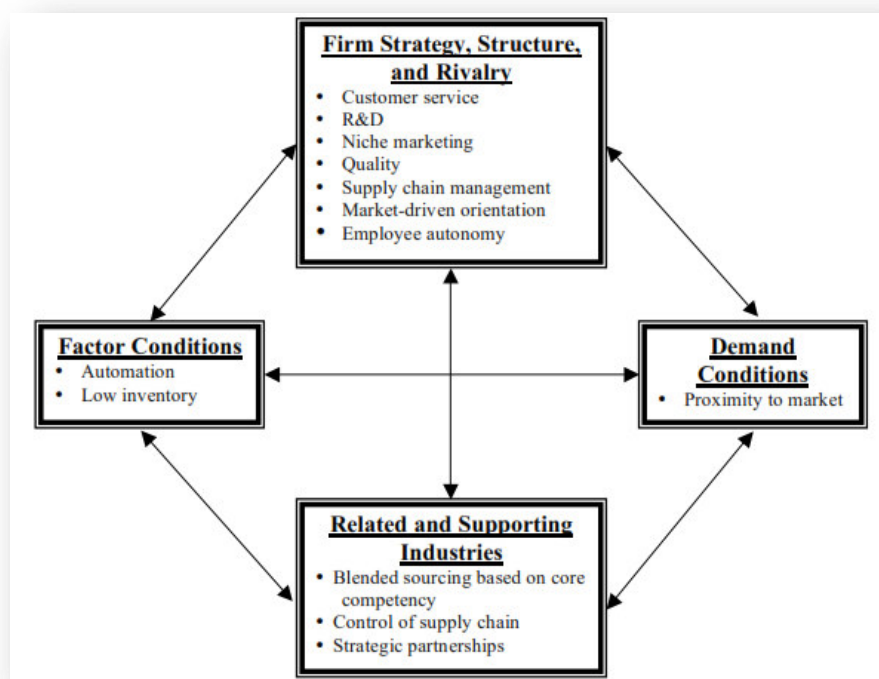


Figura 20 Ventaja competitiva de los EE.UU. para la industria Textil y Confección.

Fuente. Measuring the Competitive Advantage of the US Textile and Apparel Industry.

Las estrategias observadas que destacan a través de las entrevistas primarias fueron: el servicio al cliente, investigación y desarrollo, y finalmente marketing y alianzas estratégicas.

2.2.9 *Evaluación de la competitividad basada en un enfoque analítico para la industria textil*

(Shafaei, 2009) realiza esta investigación motivado por resolver dos problemáticas, la primera orientada hacia la evaluación de la competitividad basada en indicadores económicos, del cual comenta que el valor de una índice de competitividad depende del marco analítico y la metodología aplicada en la clasificación. Sin embargo, generalmente es difícil medir la competitividad de manera general por medio de cualquier conjunto único o de variables definidas. Además, mientras que en la mayoría de los casos, cualquier lista de indicadores puede cubrir un número importante de factores, ninguna lista es integral. Por lo que indica es necesario que los economistas lleguen a un acuerdo para determinar un solo índice común de medidas del desempeño competitivo de una nación.

Y como segunda problemática la evaluación de la competitividad basada en factores de Porter, en el que describe el enfoque propuesto por Hoeffter (2001) describiéndolo como uno de los más integral. Debido a que presenta un modelo cuantitativo basado en el diamante de Porter para la ventaja competitiva. El estudio incluye 17 elementos, los cuales se relaciona a uno de los factores determinantes en la teoría de Porter. En esta investigación, cada elemento es clasificado en una escala ordinal dentro del rango de 22 elementos (Principales obstáculos para la ventaja competitiva) donde 2 (es muy importante para la ventaja competitiva) y 0 (no es importante para ventaja competitiva). Habiendo clasificado todos

los elementos y sumando las filas se obtiene como resultado una clasificación ordinal general dentro de un rango de 0 (bajo) a 2 (alto). (Shafaei, 2009) comenta que a pesar del hecho de que el trabajo realizado por Hoefter puede ser considerado como un buen enfoque para la medición de los efectos de cada determinante en el rendimiento de la competitividad, este enfoque tiene dos inconvenientes principales. La primera es que el mecanismo de clasificación no es pondera de manera que la importancia relativa de los elementos y factores determinantes no fueron identificados y el segundo es que la clasificación para cada elemento se basa en una evaluación subjetiva y no produce una pauta clara y estructurada para la clasificación. Por lo tanto, el uso de este enfoque por diferentes investigadores para los mismos elementos en una industria específica, pueden resultar en posiciones diferentes. Por encima de todo, los elementos considerados en este enfoque no son exhaustivos.

(Shafaei, 2009) propone entonces un modelo considerando cinco determinantes, cada uno compuesto de dos a seis elementos, y cada elemento incluye un número de variables, es decir, 55 variables en total. (Shafaei, 2009) afirma que la competitividad de una industria o una empresa se miden en base a la ponderación de los elementos. Cada variable se califica en una escala que va de 0 a 3. Esto se utilizado como base para el cálculo de la competitividad de cada elemento. Además, la importancia relativa de cada elemento se define dentro de un rango de 1 a 4. Habiendo calculado la ventaja competitiva de cada elemento y teniendo en cuenta la relativa importancia de cada elemento, una función cuantitativa, es decir, la función de utilidad, se utiliza para medir la competitividad de cada determinante y el de la empresa.

Determinant	Element	Variables
Factor conditions	Raw materials	Availability, quality and accessibility
	Human resource	Quality of primary, secondary and high school, higher education and on-the-job training, human resource productivity and cost
	Specialized factor	Presence of R + D, cooperation of universities with industry and level of applied research, presence of national research and funds
	Capital	Quality of capital market, accessibility to finance and stock market, foreign investment opportunity, relative return on investment
	Physical infrastructure	Quality of basic infrastructure (roads, ports, power) and advanced infrastructure (telecommunications, logistics)
	Information infrastructure	Availability of business and market information, use of e.C.
	Administrative and logistical infrastructure Technology	Quality and cost of administration and logistics, regulatory environment Accessibility of core and supporting technology, possibility of technology diffusion, innovation
Demand conditions	Local market	Market capital, openness of public sector contracts
	Quality of demand	The degree of buyer sophistication, quality of demand and standard of regulation, change rate of customer need, product replacement possibility
	Market share export	Market share, foreign market share and market segment
	Related industries	Quality and quantity of related industries, quality of supplier
	Supporting industries	Quality and quantity of supporting industries.
Related and supporting industries	Structure and rivalry	Competitive intensity, presence of barriers to entry, differentiation
	Investment climate	Trade condition, labor policy, economic and political uncertainty
	Strategy	Strategic focus, value chain, management practices and goals of individuals
Firm strategy structure, and rivalry	Stability of macro economics	Level of interest rate, level of inflation rate, stability of exchange rate
Government	Environment	Government support, export support, government support of technology, training, tightness of regulation
Note: This table is based on Hoeft (2001, Table 7, p. 69) with some modification confirmed by the interviewers		

Figura 21 Lista de determinantes, elementos y variables que afectan el desempeño competitivo.

Fuente. Un enfoque analítico para la evaluación de la competitividad en la industria textil.

En general, el enfoque propuesto proporciona una buena base para medir cuantitativamente la competitividad de una industria / empresa. Además, presenta una mejor idea para mejorar el rendimiento competitivo. Comenta que aunque con el enfoque propuesto, la puntuación de cada una de las variables todavía se basa en la evaluación subjetiva, plantea una guía estructurada que define como se define la puntuación de cada variable, sin llegar a ser en ningún caso específico. A continuación se presenta la *Figura 21* con el modelo propuesto basado en Hoefter.

(Shafaei, 2009) concluye que, para las empresas estudiadas, la competencia principal está en las condiciones de los factores mientras que la condición de la demanda tiene la influencia más baja. Entre los cinco determinantes planteados, las condiciones de los factores es el determinante que más contribuye con el rendimiento, mientras que las condiciones de demanda contribuyeron en un menor rendimiento. Una de las razones de tal comportamiento es que las materias primas son suministradas localmente con aceptable precio y calidad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las empresas de suministro de las materias primas de otros países como Taiwán, Corea e incluso Arabia Saudita también ofrecen sus propios materiales con un alto nivel de ventaja competitiva. En consecuencia, las empresas productoras de materias primas deben mejorar continuamente su ventaja competitiva mediante la mejora de sus procesos y productos. Otro elemento importante de la condición de los factores es el componente de recursos humanos. Una de las limitaciones de los recursos humanos es el limitado acceso al desarrollo de habilidades y de un adecuado entrenamiento en el puesto de trabajo. Es muy importante la formación adecuada para proporcionar los conocimientos técnicos que las empresas necesitan, y el gobierno tiene un papel importante que desempeñar en el fomento y la promoción de los cursos pertinentes de capacitación técnica.

2.2.10 El rol de China en la industria textil mundial

(Biselli, 2009) en esta investigación trata de mapear y explicar la evolución del rol de China en la industria textil mundial desde un enfoque económico, para finalmente dar a conocer la perspectiva y los riesgos que podrían impactar en China. (Biselli, 2009) se pregunta: ¿Qué llevó a esta expansión de exportaciones masiva? Es China más competitiva que otros países? Según (Adams, Gangnes y Shachmurove 2006), La competitividad "es la capacidad, en condiciones actuales, de los productores de un país de poder mandar sobre los mercados mundiales". Analizando la evolución de las exportaciones mundiales, es posible evaluar la posición comparativa entre los actores globales. (Biselli, 2009) comenta que: Las exportaciones de China están creciendo a un ritmo mucho más rápido que el crecimiento promedio mundial (ver *Figura 22*). Esto muestra que China está aumentando drásticamente su participación en las exportaciones mundiales.

	(annual % change in country exports/annual % change in world exports)				
	1970-1980	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2003
China	1.11	2.19	2.14	2.24	3.66
China + HK	2.22	2.36	1.96	1.46	2.49
Japan	1.03	1.40	1.06	0.34	-0.10
US	0.89	0.99	0.97	1.26	-0.49

Source: IMF, International Financial Statistics

Figura 22 Porcentaje de exportaciones entre los países y las exportaciones mundiales.

Fuente. China's Role in the Global Textile Industry.

Con el fin de ser competitivos en el mercado global, fue esencial ser capaz de hacer que los productos cumplan con las especificaciones del mercado mundial, en términos de calidad, diseño y tecnología. En las últimas décadas, China fue muy exitosa no sólo en la producción de baja complejidad / bajo valor agregado del producto, sino que después de 1990 China también ha logrado expandir la producción de valor agregado y productos tecnológicos. Esta es una llave ventajosa que China representa en comparación con otros países del sudeste asiático. Fue forjando la mejora en los estándares de producción de China y la tecnología por el creciente flujo de inversión extranjera directa.

Las empresas extranjeras que se instalaron en China en las últimas décadas y la inversión extranjera empleada en las máquinas, plantas y tecnología, trajeron y compartieron experiencia extranjera con los trabajadores locales. Especialmente en los casos de empresas mixtas, el proceso de intercambio de conocimientos fue aún más intenso. Es fácil observar los efectos de la inversión extranjera en desarrollo (IED) sobre la competitividad en los mercados globales. Las provincias chinas que recibieron un mayor volumen de IED también presentan un desempeño más fuerte en las exportaciones.

(Biselli, 2009) concluye respondiendo, que puede explicar la competitividad de China? La competitividad de los países depende de los factores macro y micro. A nivel micro, la competitividad de los países está determinada por los costos asociados para ofrecer un determinado servicio o producto. Los costos de producción dependen de los salarios locales, costos de capital, la escala de producción y de la tecnología empleada. Desde una macro perspectiva, la competitividad de los países se refleja en el tipo de cambio actual, los aranceles, los costos de transporte y las restricciones comerciales.

2.2.11 Competitividad en la Industria de Vestuario y Textiles: La creación de un ambiente de apoyo

(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010) en su estudio, para comprender mejor los puntos de vista de los principales actores en la industria del vestido y las nociones clave de la productividad y la competitividad, realizaron entrevistas estructuradas, con cuatro grupos de actores: los compradores internacionales, funcionarios gubernamentales, propietarios de fábrica y gerentes de nivel medio. También llevó a cabo grupos de discusión con los trabajadores de las fábricas. Tratando de entender las nociones básicas de cada grupo sobre la competitividad y lo que veían como factores clave a nivel de fábrica y en el plano nacional. Aunque hubo desacuerdos entre estos diferentes grupos sobre diversos temas, la productividad fue identificada principalmente como el factor más importante para garantizar la competitividad de Bangladesh.

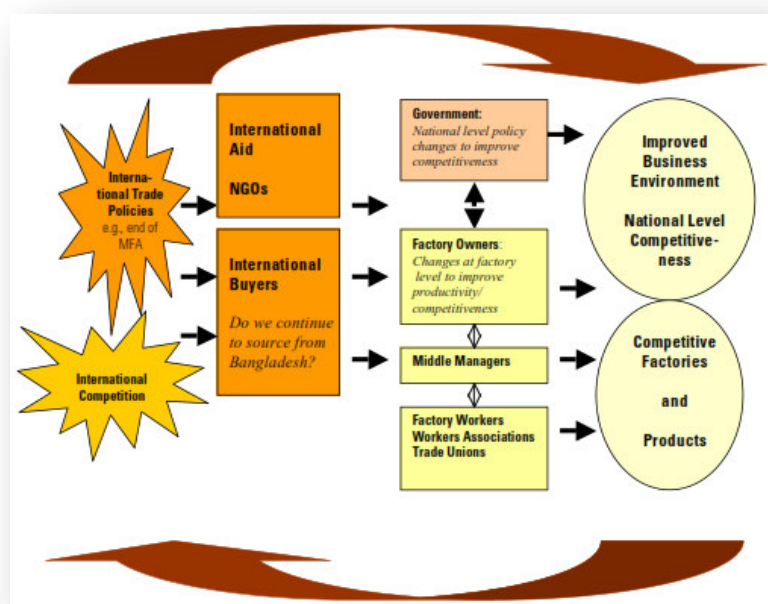


Figura 23 Actores de la dinámica del cambio.

Fuente. Competitiveness in the Garment and Textiles Industry: Creating a supportive environment.

En una entrevista a finales de 2009, el presidente FazlulHaq reconoció que había otros factores que explican el buen desempeño de Bangladesh, además de la mano de obra barata. Dijo que la entrega oportuna, el precio y la calidad hicieron más atractivo a Bangladesh que los países rivales.(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010)representan la relación entre los diversos grupos, y la influencia de factores externos sobre las reformas, tanto a nivel nacional como de fábrica (ver *Figura 23*).

(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010) realizan un estudio de factores por cada grupo de interés, es así que han desarrollado tablas en las que se consideran cada uno de los factores principales; primero, en la *Figura 24* presentan los factores que son relevantes por tres grupos de interés: los trabajadores de las fábricas, los dueños de las fábricas y los compradores internacionales.

Factory Workers	Factory Owners	International Retailer
Quality of product	Speed to market	Low cost/Quality/Reliability/ Pre-production assistance
Wages	Productivity of workers	Speed to market/Labor standards
Good working conditions/Healthcare	Good working conditions/Healthcare	Ability to deal with sophisticated designs/materials
Training	Long standing prior relationship with your buyer	
	Living wages for workers	
	Technological advancements	
	Pre-production assistance/Ability to deal with sophisticated designs/materials	
	Training of workers	
	Low cost	

Figura 24 Factores que influyen en la competitividad de las fábricas a finales del 2008.

Fuente. Competitiveness in the Garment and Textiles Industry: Creating a supportive environment.

Y por otro lado, en la *Figura 25* se especifica detalladamente las variables que tienen influencia en la competitividad del sector según los

interesados, para cada uno de los factores determinados como importantes.

Factors	Buyers	Factory owners	Middle managers	Factory employees
TRADE				
International trade policies		X		
Trade agreements		X		
Time to market		X	X	X
Potential for new customers/new markets				
POLITICAL CLIMATE AND NATURAL ENDOWMENTS				
Politics and stability in country	X	X		
Geographic proximity to markets				
Presence of raw materials in the country	X	X	X	X
LABOR				
Labor compliance	X	X	X	X
Quality of labor	X	X		X
Labor costs	X	X	X	
Education and training of workers			X	X
Risk of strikes				
Labor relations			X	
FACTORY CAPACITY				
Ability to carry out "full package" production		X	X	X
Quality of garments produced			X	
Strong prior relationships of international buyers with factories within the country			X	
Technology upgrades in factories			X	X
COSTS				
Costs of production		X	X	
FINANCIAL ENVIRONMENT				
Export credit schemes				
Loans at lower rates			X	
INFRASTRUCTURE				
Quality of transportation infrastructure			X	
Quality of telecom infrastructure		X	X	
PRODUCTIVITY				
Productivity			X	X
POLICY ENVIRONMENT				
Lack of restrictions on capital				
Country's tax policies and incentives	X			
Policies affecting labor force (health, wages, safety, etc.)	X			
Existence of EPZs or bonded warehouse facilities				

Figura 25 Factores de competitividad vistos como importantes por los interesados.

Fuente. Competitiveness in the Garment and Textiles Industry: Creating a supportive environment.

2.2.12 Evaluación de la competitividad basado en el análisis para la industria textil de Ecuador comparada con la industrial textil Colombiana

(Alarcón Reyes, 2011) Comenta que los factores de producción del sector textil colombiano que han permitido la competitividad de este sector a nivel mundial son el recurso humano o intangible y los recursos tecnológicos, factores que se han mantenido en constante renovación y actualización puesto que de ellos dependen las áreas económicas y productivas de las empresas, según se afirma en el análisis desarrollado.

Por otra parte, con respecto a tecnología y maquinaria, menciona que Colombia ha realizado avances para hacer que sus actividades productivas sean eficientes y vayan a la par de los avances que se manejan en el resto del mundo; así por ejemplo existe en este país en promedio 365 entidades de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación.

Del análisis realizado para demostrar la hipótesis planteada en la investigación; la cual plantea que, de acuerdo a la situación del sector textil-confección ecuatoriano, comparado al desarrollo de la industria colombiana, es posible la implementación de un instituto de intangibles y competitividad se concluye destacando que:

El factor humano del sector en Ecuador no es abundante y tampoco ha sido eficientemente utilizado al contrario de Colombia en donde este recurso es la base de la competitividad.

La capacidad productiva de Ecuador aun es limitada, no sólo en cuanto a cantidad, sino también en variedad, pues no tienen potencial en

innovación. En comparación con Colombia, la industria ecuatoriana es aún un sector naciente, no por los años de experiencia, sino por su evolución, es destacable el hecho de la velocidad con la cual han realizado cambios.

La estructura productiva textil ecuatoriana se ha caracterizado por estar compuesta por los eslabones básicos; es decir, que no ha incluido a sectores afines o complementarios que le permitan incrementar su competitividad. Al contrario, Colombia se muestra como un compendio de sectores que permiten llegar al consumidor con mejores ofertas, ya sea en calidad, eficiencia, precio y cantidad.

2.2.13 Metodología para Establecer los Elementos de un Modelo de Referencia de Competitividad de Manufactura en Plantas Maquiladoras

(Ocampo, Hernández, Vizán, & Tejada, 2015) atienden la problemática que de acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (México, 2003), existe gran preocupación por pérdidas de competitividad experimentadas en la llamada cadena del “hilo-textil-confección”, producto de cambios en la organización industrial de las maquiladoras y de las estrategias que estas empresas están usando. Por causa de la importancia que esta industria tiene en la economía del país, es prioritario llevar a cabo estudios que propongan maneras de mejorar la competitividad de las mismas para que estas puedan competir y mantenerse en el mercado.

Investigaciones realizadas por (Ward, McCreery, Ritzman, & Sharma, 1998), (Butler & Leong, n.d.), (Dangayach & Deshmukh, 2006), (Yang,

Lin, Chan, & Sheu, 2010) y (Skinner, 1969) definen al término estrategia de manufactura como la explotación de ciertas propiedades de la función de manufactura para lograr ventajas competitivas. (Hallgren, 2007) apuntó que las dos propiedades más importantes de dicha estrategia son las decisiones tomadas que determinan las capacidades del sistema y la existencia de objetivos de manufactura específicos.

(Ocampo et al., 2015) determinan que a partir de los autores (Skinner, 1969), (Hayes & Wheelwright, 1984), (Fine & Hax, 1985), (Avella, Fernández, & Vázquez, 2001), (Greasley, 2010) las cuatro prioridades competitivas de manufactura fundamentales son costo o eficiencia, flexibilidad, calidad y tiempo de entrega. En las investigaciones realizadas por (Leong, Snyder, & Ward, 1990), (Corbett & Wassenhove, 1993), (Tan, Kannan, & Narasimhan, 2007) también consideran la innovación, el servicio al cliente (Davis, Aquilano, & Chase, 2001), la protección del medio ambiente (Avella, Vazquez-Bustelo, & Fernandez, 2011) y la experiencia o “know-how” (Kongkiti Phusavat & Rapee Kanchana, 2007), (Nambirajan & Prabhu, 2010).

(Fine & Hax, 1985) sostienen que es imposible sobresalir en todas las prioridades antes mencionadas por lo cual propone ordenar las prioridades competitivas por su peso relativo, de acuerdo a su orden de importancia para el mercado o la empresa.

(Awwad, Khattab, & Anchor, 2013), cada una de las prioridades está sustentada por un grupo de componentes o dimensiones que deben ser medibles y que varían dependiendo de la industria o mercado. Para identificar las compensaciones (trade-off) existentes entre las diferentes prioridades para un país, región o sector industrial específico, se han sugerido modelos de referencia que usan un análisis empírico a partir de

la percepción de directores, vicepresidentes o gerentes de empresa (Kathuria, 2000), (Díaz-Garrido, Martín-Peña, & Sánchez-López, 2011), (Rostek, 2012), (Awwad et al., 2013) o de la opinión de expertos (Castro, Castrillón, & Giraldo, 2011). Las respuestas obtenidas son luego ponderadas mediante ecuaciones o algoritmos.

La investigación tiene como objetivo desarrollar un modelo empírico de las prioridades competitivas del sector maquilador, siguiendo esta metodología:

1. Identificar los factores o prioridades que pueden ser usados para medir la competitividad de manufactura de la industria bajo estudio.
2. Identificar posibles dimensiones (componentes) dentro de cada factor o prioridad que pueden ser usadas para describir o explicar estos factores.
3. Identificar expertos (gerentes de planta, producción, ingeniería, etc.) que puedan validar las variables que deberían ser usadas en la industria bajo estudio.
4. Seleccionar de entre los expertos potenciales un grupo que tenga un criterio de selección consistente de forma que su acuerdo pueda ser confiable.
5. Validar estadísticamente la fiabilidad de la opinión de los expertos seleccionados.
6. Usar la opinión de los expertos seleccionado para definir las prioridades (factores) y dimensiones (componentes) a utilizar en el modelo de referencia.
7. Validar estadísticamente el acuerdo alcanzado entre los expertos seleccionados.

De los pasos 1 y 2 se obtuvo 7 prioridades competitivas o factores (ver *Figura 26*) las cuales son: Flexibilidad, Tiempo, Costo, Calidad, Servicio, Innovación y Medio Ambiente. Luego se buscó la opinión de un panel de expertos y se les pidió ordenar por importancia (ranking) las siete

prioridades competitivas identificadas. Usando esos datos se aplicó la prueba de concordancia de Kendall (W) para identificar si los expertos podían concordar usando los mismos criterios y estándares para calificar y de esta manera validar la uniformidad de opiniones del grupo, asumiendo de esta forma que tenía el mismo nivel o grado de experiencia (Castellan, 1995). El valor más alto obtenido fue $W = 0.81$, con un valor $p = 8.78E-09$ con diez expertos específicos, por lo que se decidió usar estos expertos para determinar los elementos a incluir en el modelo de prioridades competitivas.

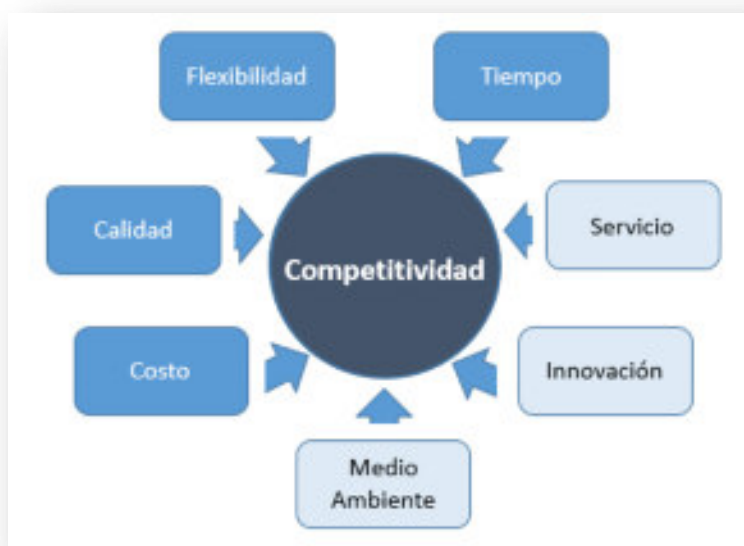


Figura 26 Prioridades competitivas del modelo.

Fuente. Metodología para Establecer los Elementos de un Modelo de Referencia de Competitividad de Manufactura en Plantas Maquiladoras.

La interacción con el panel de expertos para determinar los elementos a incluir en el modelo de prioridades competitivas se hizo mediante la metodología Delphi. Este método se usó con el propósito de alcanzar convergencia de opiniones entre los expertos asegurando un análisis objetivo e imparcial (Hsu & Sandford, 2007), (Skulmoski, Hartman, & Krahn, 2007). Se utilizó el índice kappa de Fleiss (K) para medir el grado

de acuerdo entre dos o más evaluadores (expertos) y una escala Likert de 5 puntos evaluado usando el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC).

Este modelo tiene factores (prioridades competitivas) con su orden de importancia y componentes (dimensiones) dentro de cada factor. El listado de factores y componentes identificados para la industria maquiladora textil hondureña se presentan en la *Figura 27*.

FACTORES Y COMPONENTES DEL MODELO IDENTIFICADOS	
Factores	Componentes
<i>Costo</i>	Reducción de costo de manufactura
	Eficiencia de la producción
	Mejorar la utilización de la capacidad (equipos)
	Alta productividad laboral
	Reducción del nivel de inventario
<i>Calidad</i>	Percepción del cliente de la calidad de producto
	Conformidad a especificaciones de producto
	Reducción de defectos (baja tasa)
	Costo de re-trabajos
	Costo de control de calidad
<i>Entrega</i>	Entregas a tiempo (confiables)
	Tiempo total de fabricación
	Precisión del status del inventario
	Reducción del tiempo de manufactura
	Tiempos de preparación (setup) y cambios cortos
<i>Flexibilidad</i>	Cambios rápidos de un producto al otro
	Reducción en tiempo/costo de preparación (setup)
	Habilidad para introducir nuevos productos
	Tiempo para introducir un nuevo producto
<i>Servicio</i>	Necesidades del cliente
<i>Innovación</i>	Uso de tecnologías de proceso y de producto de punta (última generación)
	Características de producto y funcionalidad innovadoras
	Diferenciación de la tecnología de producto con los competidores
<i>Medio-ambiente</i>	Proporcionar a la empresa una imagen ambiental positiva
	Prevenir incidentes ambientales
	Utilización de procesos de producción amigables al medio-ambiente

Figura 27 Factores y componentes del modelo

Fuente. Metodología para Establecer los Elementos de un Modelo de Referencia de Competitividad de Manufactura en Plantas Maquiladoras.

2.2.14 Modelo de competitividad para la industria textil y del vestido en México

(Ochoa, 2015) propone resolver la constante pérdida de competitividad de más de una década respecto al comportamiento del mercado mundial de textiles y prendas de vestir (Organización Mundial del Comercio, 2013), así como de los indicadores económicos clave de la industria textil y de la confección en México.

De la revisión literaria comenta que las empresas pueden desarrollar ventajas competitivas, entre otras alternativas, a través de:

1. una determinada organización de sus recursos humanos y materiales (Díaz Fernández, 2003),
2. costos de producción inferiores, productos diferenciados o focalización y
3. estrategias competitivas específicas desarrolladas, por ejemplo, con base en un análisis interno (de las fortalezas y debilidades de la compañía) y externo (de las oportunidades y amenazas existentes en el entorno) (David, 2011)

Otras acciones clave para la obtención de ventaja competitiva son:

- Administrar eficientemente las diversas funciones de la empresa: producción, mercadotecnia, finanzas, investigación y desarrollo, recursos humanos, etc. (Freeman & Gilbert, 1996).
- Reconocer la importancia de la innovación y el papel central de los procesos internos en la empresa (Mirón & Hernández, 2002).

- Consolidar la tecnología o aumentar la calidad de los productos y servicios en relación con aquellos ofrecidos por los competidores (Barney, 1991).
- Motivar la participación, la creatividad, la innovación continua y el emprendimiento corporativo (Burns & Stalker, 1961), (Harrison, 2004), (Rialp Criado, 2003).

A nivel de la empresa y la industria, la competitividad se reconoce por el crecimiento de la compañía. La competitividad, en cualquiera de sus tres niveles (empresa, industria o país), puede obtenerse principalmente a través del enfoque en tres factores clave (ver *Figura 28*). Estos son:

1. La productividad (Abd-el-Rahman, 1995), (CEPAL, 2003), (Coriat, 1997), (Díaz Fernández, 2003), (Esser, Hellebrand, Messer, & Meyer-Stamet, 1994), (Fajnzylber, 1988), (Porter, 1990), (Tavares de Araújo, Machado, & Haguenaue, 1990).
2. La calidad (Rodríguez, 1992), (Díaz Fernández, 2003), (Esser et al., 1994), (Fagerberg, 1988), (Pérez, 1996), (Tavares de Araújo et al., 1990), (Vallejo, 2003), (WEF, 2013)
3. La innovación (Chesnais, 2001), (Coriat, 1997), (Díaz Fernández, 2003), (Esser et al., 1994), (Porter, 1990), (WEF, 2013)

Estos factores deben ser aplicados a los recursos y las capacidades de la empresa (Barney & Griffin, 1992), (Chesnais, 2001), (Guerrero, 1995), (Müller, 1995), (Porter, 1990), (WEF, 2013).

El objetivo de su investigación fue determinar en qué medida los factores de productividad, calidad e innovación, enfocados a los recursos y capacidades de la empresa, inciden en su competitividad.



Figura 28 Modelo de competitividad

Fuente. Modelo de competitividad para la industria textil y del vestido en México.

Describe las relaciones entre la variable dependiente (competitividad) y las variables independientes (productividad, calidad e innovación) (Méndez Álvarez, 2006), (Sierra, 2008).

La variable ‘competitividad’ contempla tres dimensiones: crecimiento, rentabilidad y valor de la empresa.

La variable ‘productividad’ comprende seis: activos físicos, activos intelectuales, activos comerciales, recursos humanos (capacidades del personal), recursos organizacionales (capacidades de la organización) y cultura organizacional. La variable ‘calidad’ considera seis: activos físicos, activos intelectuales, recursos humanos (capacidades del personal), recursos organizacionales (capacidades de la organización), cultura organizacional y reputación. La variable de ‘innovación’ agrupa seis: transferencia tecnológica, investigación y desarrollo (I+D), activos intelectuales, recursos humanos (capacidades del personal), recursos organizacionales (capacidades de la organización) y cultura organizacional.

Se realizó el análisis descriptivo de los datos y la determinación de sus estadísticos de tendencia central y de dispersión, así como el análisis de correlación y determinación de las variables de investigación. A saber: existe un alto grado de correlación entre la variable dependiente (competitividad) y las variables independientes (productividad, calidad e innovación). Además, se encontró que entre las variables independientes: (productividad, calidad e innovación) existe igualmente una relación lineal positiva y fuerte, lo que indica un alto grado de variación conjunta entre estas.

Los resultados obtenidos en esta investigación aportan evidencia empírica acerca de que los factores de productividad, calidad e innovación, aplicados a los recursos y capacidades de la empresa.

2.3 Evaluación comparativa

A continuación en la Tabla 1 y Tabla 2 se detallan los hallazgos más resaltantes de cada uno de los papers revisados, destacando como se realizó la evaluación de la competitividad y cuáles fueron los factores que se identificaron para la industria textil. La técnica más utilizada para medir la competitividad en diferentes rubros, es el método del Índice, sin embargo; para la evaluación de la competitividad en el sector textil, se tiene como referencia el modelo diamante de Porter para una evaluación cualitativa, así como la opinión de los expertos y para la evaluación cuantitativa se asignan pesos (valores numéricos) según la importancia que los especialistas (a quienes se les pregunto por cada una de las variables) le asignan en base a su experiencia. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los papers seleccionados, el año de la publicación y la técnica utilizada.

Tabla 1 Técnicas para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.

Fuente. Elaboración propia

Título de la investigación	Año	Técnica	Observaciones
Evaluating competitiveness of airports-Airport competitiveness index (Grancay, 2009)	2009	Método del índice	Los pesos son determinados mediante el método de la opinión de expertos.
Evaluation on the Competitiveness of High-tech Entrepreneurial Enterprises. (Yanrong et al., 2011)	2011	Método Fuzzy	Los pesos son determinados mediante el método de la opinión de expertos.
Competitiveness analysis of automotive industry in Turkey using Bayesian networks (Cinicioglu et al., 2012)	2012	Redes Bayesianas	Una alternativa muy completa, puesto que no sólo representa los resultados cualitativos, sino también cuantitativos.

Measuring International Competitiveness of Romania by Using Porter's Diamond and Revealed Comparative Advantage	2013	Ventaja comparativa revelada (RCA)	Los pesos son determinados mediante el método de la opinión de expertos.
Micro-economic competitiveness: a research on manufacturing firms operating in TRB1region	2013	Método del índice	Los pesos son determinados mediante el método de la opinión de expertos.
Port Competitiveness Evaluation Research based on Chernoff Faces Model	2013	Chernoff Faces Model	Una opción muy útil porque permite evaluar diferentes variables.
An analytical approach to assessing the competitiveness in the textile industry	2008	Modelo diamante de Porter	Factores por cada determinante de Porter
Análisis del sector textil-confección colombiano, sus estrategias de competitividad en el periodo 2000-2009 y la aplicabilidad del modelo in ex moda en Ecuador	2011	Análisis de factores	Factores que favorecen a la industria colombiana que deberán implementar en la industria ecuatoriana.
The diamond approach to the competitiveness of Korea's apparel industry	2006	Modelo diamante y de doble diamante generalizado	Factores por cada determinante de Porter
Measuring the Competitive Advantage of the US Textile and Apparel Industry	2008	Modelo diamante de Porter	Factores por cada determinante de Porter
China's Role in the Global Textile Industry	2009	Evaluación propia del autor	Análisis de los factores y posibles riesgos
Competitiveness in the Garment and Textiles Industry: Creating a supportive environment	2010	Modelo diamante de Porter	Factores por cada determinante de Porter

Continuación de la Tabla 1 Técnicas para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.

Fuente. Elaboración propia.

Título de la investigación	Año	Técnica	Observaciones
Metodología para Establecer los Elementos de un Modelo de Referencia de Competitividad de Manufactura en Plantas Maquiladoras	2015	Se utilizó el índice kappa de Fleiss (K) para medir el grado de acuerdo entre dos o más evaluadores (expertos) y una escala Likert de 5 puntos evaluado usando el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC).	El proceso de evaluación de los expertos para validar los resultados es muy amplio, pero aun así no son fiables dado que siguen siendo opiniones. La aplicación del modelo no es explícita, solo se detalla el procedimiento para identificar los factores.
Modelo de competitividad para la industria textil y del vestido en México	2015	Para la recopilación de datos un cuestionario estructurado. Se emplean ítems de nivel ordinal y una escala de evaluación tipo Likert. Método del coeficiente alfa de Cronbach y Método de las dos mitades - Split Half	Los resultados obtenidos en esta investigación aportan evidencia empírica acerca de que los factores de productividad, calidad e innovación, aplicados a los recursos y capacidades de la empresa.

En la Tabla 2, se muestran los factores y las variables identificadas en cada investigación, ordenados en orden cronológico.

Tabla 2 Factores identificados para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.

Fuente. Elaboración propia.

Año	Rubro	Factores	Variables
2006	Textil	Condiciones de los factores Condiciones de la demanda Industrias relacionadas y de apoyo Firma estrategia, estructura y rivalidad	Recursos humanos calificados Producción y procesos tecnológicos Altos niveles de demanda Presencia internacional competitiva Organización y estrategia
2008	Textil	Firma estrategia, estructura y rivalidad Condiciones de la demanda Condiciones de los factores Industrias relacionadas y de apoyo	Materias primas Recursos Humanos Factor especializado Capital Infraestructura física Infraestructura informática Infraestructura logística y administrativa Tecnología Calidad de demanda Participación en el mercado de exportación Industria relacionada Apoyo a las industrias Estructura y rivalidad Clima de investigación Estrategia Estabilidad de la macro economía Ambiente

Continuación de la Tabla 2 Factores identificados para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.

Fuente. Elaboración propia.

Año	Rubro	Factores	Variables
2008	Textil	Firma estrategia, estructura y rivalidad condiciones de la demanda condiciones de los factores Industrias relacionadas y de apoyo	Servicio al cliente Investigación y desarrollo Comercialización del entorno Calidad Administración de la cadena de suministros Orientación impulsada por el mercado Autonomía de los empleados Proximidad con el mercado Automatización Bajo inventario Control de la cadena de suministros Asociación estratégica
2009	Aeropuertos	Potencial del mercado Infraestructura Cargos(Impuestos) Resultados de trafico Seguridad	No determinado
2009	Textil	No determinado	Calidad Diseño Tecnología
2010	Textil	Trabajadores de la fábrica Los propietarios de la fábrica Gerentes de nivel medio Compradores internacionales Asociaciones	Comercio Clima político y dote natural Entorno político Trabajo Capacidad de fábrica Cotos Infraestructura Entorno Financiero Productividad
2011	Empresas de tecnología	Investigación y desarrollo Empresarial Financiamiento Marketing Rentabilidad Crecimiento	No determinado

Continuación de la Tabla 2 **Factores identificados para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.**

Fuente. Elaboración propia.

Año	Rubro	Factores	Variables
2011	Textil	Factor humano del sector capacidad productiva estructura productiva textil ferias información continua y actualización	Investigación e Innovación Comercio Internacional Adquisición de equipos Programas de aprendizaje
2012	Automovilística	Instituciones Infraestructura Ambiente macroeconómico Salud y educación primaria Educación superior y capacitación Eficiencia del mercado de bienes Eficiencia del mercado laboral Sofisticación del mercado financiero Preparación tecnológica Tamaño del mercado Sofisticación empresarial Innovación	Tamaño del mercado local de automóviles Eficiencia del mercado extranjero Sofisticación del proceso de producción automotriz Disponibilidad de las últimas tecnologías Disponibilidad de científicos e ingenieros Inversión de la compañía en investigación y desarrollo Grado de orientación al cliente Tamaño del mercado local Facilidad de acceso a los préstamos Alcance y efecto de los impuestos Absorción del nivel de tecnología de las empresas Tamaño del mercado extranjero Capacidad de innovación Calidad de los proveedores locales Sofisticación del proceso de producción Calidad de las instituciones de investigación científica Tasa de impuesto total Colaboración de I+D entre Universidad e Industria

Continuación de la Tabla 2 **Factores identificados para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.**

Fuente. Elaboración propia.

Año	Rubro	Factores	Variables
2013	Gubernamental	Gobierno Empresas nacionales	Política industrial para empresas nacionales Políticas de investigación y desarrollo Promover la toma de riesgos y la laboriosidad Innovación Comportamiento productivo Estrategia de negocio para la internalización Capacidad de administración de empresas Exportación específico capital humano
2013	Alimentos y bebidas (26,8%) Textil (16,4%) Fabricación de muebles (13,2%)	Recursos físicos Recursos Humanos Recurso de información Recurso de capital	Necesidad del cliente Sofisticación de la demanda Infraestructura Industrias relacionadas Incentivos de investigación Factores competitivos Políticas e instituciones económicas Subsidios del estado Controles de estado
2013	Aeropuertos	Medio ambiente portuario Condiciones de hardware de puerto Nivel de servicio de puerto Operación Puerto Nivel de gestión de los puertos Imagen general	Desarrollo económico capacidad del puerto Equipo capacitado Capacidad de almacenamiento Eficiencia de operaciones Tiempo promedio de paradas Cobertura de rutas Condiciones de recojo y distribución Seguridad Ganancias Tasa de rendimiento

Continuación de la Tabla 2 Factores identificados para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.

Fuente. Elaboración propia.

Año	Rubro	Factores	Variables
2015	Textil	Flexibilidad, Tiempo, Costo, Calidad, Servicio, Innovación y Medio Ambiente	<p>Reducción de costo de manufactura</p> <p>Eficiencia de la producción</p> <p>Mejorar la utilización de la capacidad (equipos)</p> <p>Alta productividad laboral</p> <p>Reducción del nivel de inventario</p> <p>Percepción del cliente de la calidad de producto</p> <p>Conformidad a especificaciones de producto</p> <p>Reducción de defectos</p> <p>Costo de re-trabajos</p> <p>Costo de control de calidad</p> <p>Entregas a tiempo (confiables)</p> <p>Tiempo total de fabricación</p> <p>Precisión del inventario</p> <p>Reducción del tiempo de manufactura</p> <p>Tiempos de preparación (setup) y cambios cortos</p> <p>Cambios rápidos de un producto al otro</p> <p>Reducción en tiempo/costo de preparación (setup)</p> <p>Habilidad para introducir nuevos productos</p> <p>Tiempo para introducir un nuevo producto</p> <p>Necesidades del cliente</p> <p>Uso de tecnologías de proceso y de producto de punta</p> <p>Características de producto y funcionalidad innovadoras</p> <p>Diferenciación de la tecnología de producto con los competidores</p> <p>Proporcionar a la empresa una imagen ambiental positiva</p> <p>Prevenir incidentes ambientales</p> <p>Utilización de procesos de producción amigables al medio-ambiente</p>

Continuación de la Tabla 2 **Factores identificados para medir la competitividad en diversos rubros desde el año 2009 al 2015.**

Fuente. Elaboración propia.

Año	Rubro	Factores	Variables
2015	Textil	Productividad Calidad Innovación	activos físicos, activos intelectuales, activos comerciales, recursos humanos (capacidades del personal), recursos organizacionales (capacidades de la organización), cultura organizacional, recursos humanos (capacidades del personal), recursos organizacionales (capacidades de la organización), cultura organizacional, reputación, transferencia tecnológica, investigación y desarrollo (I+D)

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

En este capítulo, se describe el modelo propuesto para medir la competitividad y se detalla cada uno de los procesos seguidos para conseguir el aporte.

Primero se explica la construcción del modelo propuesto para medir la competitividad de las manufactureras textiles y el proceso para la selección de las variables de cada uno de los factores que lo componen. Los factores de entrada y salida que facilitaran la medición son: Calidad, Innovación, Eficiencia como factores de entrada y Competitividad como el factor de salida. La secuencia del modelo, la estructura del modelo de investigación y el proceso de análisis de los datos se detallan a continuación:

3.1. Motivación del modelo propuesto para medir la competitividad

De los papers revisados, los cuales se encuentran ampliamente detallados en el punto 2.2 Antecedentes de investigación del capítulo 2, se ha observado que existen diferentes maneras de medir la competitividad, enfocados en diversas áreas como en el sector textil. En la *Figura 29* se presenta de manera gráfica los aportes encontrados para medir la competitividad.

Por otro lado, en la tabla comparativa Tabla 3 se muestran los aportes desarrollados hasta el momento para medir la competitividad en organizaciones de la industria manufacturera textil y de diferentes rubros, en el mundo.



Figura 29 Aportes para medir la competitividad.

Fuente. Elaboración propia.

De los avances realizados, que han permitido dar una solución a la problemática se denota que aún existe una incertidumbre que no otorga la objetividad a los resultados debido a que:

- Se asignan pesos a cada factor, este peso varía según el experto que evalúa la problemática.
- Son diversos los factores que se evalúan, y aún más variadas las variables que se evalúan, por lo que no se puede realizar una evaluación comparativa
- Si bien hay trabajos que abordan el tema, los trabajos que están orientados al sector textil solo se basan en la opinión de un experto pero no se aplican herramientas para medir la competitividad.

Tabla 3 Detalle de los métodos utilizados para medir la competitividad.

Fuente. Elaboración propia.

Abreviación	Descripción del Modelo	Autor
M1	Evaluation on the Competitiveness of High-tech Entrepreneurial Enterprises.	(Yanrong et al., 2011)
M2	Competitiveness analysis of automotive industry in Turkey using Bayesian networks	(Cinicioglu et al., 2012)
M3	Micro-economic competitiveness: a research on manufacturing firms operating in TRB1region	(Deniz, Seçkin, & Cüreoglu, 2013)
M4	Port Competitiveness Evaluation Research based on Chernoff Faces Model	(Liu et al., 2013)
M5	Measuring International Competitiveness of Romania by Using Porter's Diamond and Revealed Comparative Advantage	(Herciu, 2013)
M6	Análisis del sector textil-confección colombiano, sus estrategias de competitividad en el periodo 2000-2009 y la aplicabilidad del modelo inextmoda en ecuador	(Alarcón Reyes, 2011)
M7	Competitiveness in the Garment and Textiles Industry: Creating a supportive environment	(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010)
M8	Measuring the Competitive Advantage of the US Textile and Apparel Industry	(Parrish et al., 2008)
M9	An analytical approach to assessing the competitiveness in the textile industry	(Shafaei, 2009)
M10	The diamond approach to the competitiveness of Korea's apparel industry	(Jin & Moon, 2006)

Tabla 4 **Tabla comparativa de los métodos revisados para medir la competitividad en diversos rubros.**

Fuente. Elaboración propia.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Método para capturar factores	Científico, sistemático, viabilidad, comparativo y la combinación de análisis cuantitativo y cualitativo	Una encuesta en línea	Método del cuestionario	Faces of 10 Ports	Diamante de Porter	Documentos y textos de instituciones relacionadas y entrevistas	Cuestionario aplicado a los involucrados y expertos del sector textil	Entrevistas en función de variables para la ventaja competitiva, innovación, comercialización y abastec.	-	-
Método para obtener pesos	Método de clasificación de expertos	Los valores de kappa en un rango de 0 y 1.	Método de la opinión de expertos	Estandarización de valores	-	-	-	-	-	-
Formulas definidas para medir competitividad	$N = B * VT$	Redes Bayesianas	$I = (P * FC) + (P * DC) + (P * RSI) + (P * FSSR) + (P * GP)$	Modelo de caras de Chernoff	$VCR = VCE - VCI$	-	-	-	$RCS_{ij} = (X_{ij} / X_{it}) / (X_{wj} / X_{wt})$	-
Factores	(ID) (HE) (Fi) (Ma) (Re) (Cr)	(Inst) (Infr) (EMcr) (SyEp) (EsyC) (EfMB) (EfML) (DMF) (Tm) (SN) (I)	(FC) (DC) (RSI) (FSSR) (GP)	(MAmb) (CHrd) (NS) (Op) (NG) (Igral)	(Gb) (EpNc)	(FH) (CP) (EP) (IC)	(T) (P) (G) (C) (A)	(FC) (DC) (RSI) (FSSR) (GP)	(FC) (DC) (RSI) (FSSR) (GP)	(FC) (DC) (RSI) (FSSR) (GP)
Pesos	(ID * 0.3) (HE * 0.2) (Fi * 0.15) (Ma * 0.1) (Cr * 0.15)	-	(29,7864 * FC) (23,2727 * DC) (12,9682 * RSI) (15,2045 * FSSR) (18,7682 * GP)	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 5 Detalle de los factores utilizados para medir la competitividad.*Fuente.* Elaboración propia.

Abreviación de los factores	Descripción de los factores	Sector	Autor
(ID) (HE) (Fi) (Ma) (Re) (Cr)	I+D (ID) Habilidad emprendedora (HE) Financiamiento (Fi) Marketing (Ma) Rentabilidad (Re) Crecimiento (Cr)	Empresas de Alta tecnología	(Yanrong et al., 2011)
(Inst) (Infr) (EMcr) (SyEp) (EsyC) (EfMB) (EfML) (DMF) (PT) (Tm) (SN) (I)	Instituciones (Inst) Infraestructura (Infr) Entorno macroeconómico (EMcr) Salud y educación primaria (SyEp) Educación superior y capacitación (EsyC) Eficiencia del mercado de bienes (EfMB) Eficiencia del mercado laboral (EfML) Desarrollo del mercado financiero (DMF) Preparación tecnológica (PT) El tamaño del mercado (Tm) Sofisticación de los negocios (SN) Innovación (I)	Industria Automovilística de Turquía	(Cinicioglu et al., 2012)
(FC) (DC) (RSI) (FSSR) (GP)	Condiciones de los factores (FC) Condiciones de la demanda (DC) Industrias relacionadas y de apoyo (RSI) Estrategia de Empresa, Estructura, Rivalidad (FSSR) Políticas del Gobierno (GP)	Empresas manufacturera s	(Deniz et al., 2013)
(MAmb) (CHrd) (NS) (Op) (NG) (Igral)	Medio ambiente portuario (MAmb) Condiciones de hardware de puerto (CHrd) Nivel de servicio de puerto (NS) Operación Puerto (Op) Nivel de gestión de los puertos (NG) Imagen general (Igral)	Aeropuertos	(Liu et al., 2013)
(Gb) (EpNc)	Gobierno (Gb) Empresas nacionales (EpNc)	Industria de Romania	(Herciu, 2013)

3.2. Meta análisis para medir la competitividad

De la Tabla 4, se observa que para medir la competitividad es necesario definir factores que se encuentren estrechamente relacionados con el rubro o sector. Por lo tanto, en la Tabla 6 se integran los aportes para identificar los factores que influyen para medir la competitividad a nivel mundial.

Tabla 6 Factores utilizados para medir la competitividad.

Fuente. Elaboración propia.

	GENERAL				INDUSTRIA TEXTIL						TOTAL	
	(Yanrong et al., 2011)	(Cinicioglu, Önsel, & Ülengin, 2012)	(Deniz, Seçkin, & Cüreoglu, 2013)	(Liu et al., 2013)	(Jin & Moon, 2006)	(Parrish et al., 2008)	(Shafaei, 2009)	(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010)	(Alarcón Reyes, 2011)	(Herciu, 2013)	Total (v)	Total (±)
Factores												
Innovación	v	v	v		v	v	v		±		6	1
Capacidad de comercialización	v					±					1	1
Capacidad de Rentabilidad	v	v								v	2	
Capacidad de Crecimiento	v							±			1	1
Capacidad de Financiamiento	v	v	±	v			v			v	5	1
Recursos humanos calificados		v	±	v	v		v		±	±	4	2
Producción y procesos tecnológicos		v	±		v		v		±	±	3	3
Altos niveles de demanda		v							v		2	
Presencia internacional competitiva		v	±		v	±	v	v	±	v	5	3
Organización y estrategia	±				v	±	v		v		3	2

v Mencionado expresamente

± Mencionado de manera general

Los factores de los aportes revisados, son identificados según encuestas realizadas a los involucrados o expertos en el rubro. En el caso de los estudios realizados bajo el marco de Porter, siguen la línea de los cuatro factores y en ellos definen las variables que influyen la competitividad del sector.

De la Tabla 6 se puede inferir que el factor innovación, es uno de los factores más considerado con 6 puntos, seguido de la capacidad de financiamiento y la presencia internacional con 5 puntos y el factor de recursos humanos calificados con 4 puntos. Pero al hacer un conteo general, se infiere que el factor *Presencia internacional competitiva* es el factor más mencionado, seguido del factor *Innovación* y el factor *Recursos humanos calificados* a los cuales se debe asignar variables que permitirán su medición.

La *Presencia internacional competitiva*, según (Cerrato & Depperu, 2011) la competitividad internacional de las empresas tiene que ver con las fuentes de creación de ventaja competitiva (competitividad ex-ante), con el perfil de internacionalización, y con la presencia de la empresa en los mercados internacionales y su rendimiento en el extranjero (competitividad ex-post). La ventaja competitiva del sector textil peruano está basada según el Reporte Financiero Burkenroad Perú – Sector Textil del Perú, 2009 “...ha estado basado en ventajas competitivas entre las que podemos mencionar la alta calidad y el prestigio de las fibras peruanas....” Por lo tanto, se renombra a este factor como *Calidad*.

El factor *Innovación*, como se ha mencionado es uno de los factores más recurrente en los aportes revisados, por lo que no requiere de mayor fundamento.

Finalmente, el factor *Recursos humanos calificados* el cual según (Messner & Meyer-Stamer, 1994) “Eficiencia, que está definida por la productividad del trabajo y del capital” se renombra como *Eficiencia*.

Habiéndose definido los factores, es necesario identificar las variables de cada uno de los factores, en la Tabla 7, se muestran las variables identificadas por cada factor en base a los aportes revisados.

Tabla 7 Variables de cada uno de los factores para medir la competitividad.
Fuente. Elaboración propia.

		(Jin & Moon, 2006)	(Parrish et al., 2008)	(Shafaei, 2009)	(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010)	(Alarcón Reyes, 2011)	(Herciu, 2013)
Factores	Variables						
Innovación (I)	Aplicación de EDI	/					
	Innovación en términos de desarrollo de la producción		/				
	Innovación y desarrollo		/				
	Tecnología			/			
	Cooperación universidades con la industria			/			
	Posibilidad de difusión de la tecnología			/			
	Soporte de los procesos tecnológicos			/			
	Innovación y desarrollo tecnológico					/	
	Maximizar la productividad					/	
	Innovación (eco sellos)					/	
	Estrategia (crear diseños y tendencias forjando creatividad)					/	
	Capacidad para la innovación						/

Continuación de la Tabla 7 **Variables de cada uno de los factores para medir la competitividad.**

Fuente. Elaboración propia.

		(Jin & Moon, 2006)	(Parrish et al., 2008)	(Shafaei, 2009)	(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010)	(Alarcón Reyes, 2011)	(Herciu, 2013)
Factores	Variables						
Calidad (C)	Diseño de alta calidad	C					
	Calidad del producto		C				
	Servicio al cliente		C				
	Calidad		C				
	Calidad			C			
	Materias primas			C			
	Calidad de demanda			C			
	Calidad de proveedores locales			C			
	Estructura y rivalidad (diferenciación)			C			
	Alta calidad de los productos				C		
	Calidad del trabajo				C		
	Demanda del consumidor (local y extranjero)					C	
	Calidad (ecología textil)					C	
	Satisfacción del cliente					C	
	Calidad de los proveedores locales						C

Continuación de la Tabla 7 **Variables de cada uno de los factores para medir la competitividad.**

Fuente. Elaboración propia.

		(Jin & Moon, 2006)	(Parrish et al., 2008)	(Shafaei, 2009)	(Saxena & Salze-Lozac'h, 2010)	(Alarcón Reyes, 2011)	(Herciu, 2013)
Factores	Variables						
Eficiencia (E)	Sofisticación en el proceso de producción	E					
	Agilidad	E					
	Integración vertical		E				
	Flexibilidad		E				
	Autonomía de los empleados		E				
	Bajo inventario		E				
	Control de la cadena de suministro		E				
	Recursos Humanos especializado			E			
	Infraestructura física (vías, electricidad, puertos)			E			
	Habilidades de alta producción				E		
	Mano de Obra calificada				E		
	Mano de Obra calificada					E	
	Infraestructura (Capacidad productiva, acceso a la tecnología)					E	
	Capacitación del talento humano tecnológica					E	
	Calidad en la educación						E
	Inversión en investigación y desarrollo						E
	Infraestructura logística y administrativa						E

3.3. Fundamento del método propuesto

Para evaluar la competitividad según los artículos revisados, se utilizan diferentes técnicas como las redes bayesianas, el modelo de caras de chernooft, la evaluación análisis causa raíz (RCA), método del índice, el proceso Jerarquía Analítica (AHP) entre otros. Todos ellos necesitan de pesos asignados a cada uno de los factores identificados. Los pesos son valores que indistintamente son aplicados según el método de opinión del experto, lo que conlleva a la subjetividad de los resultados.

El modelo propuesto aplicando DEA permitirá resolver los problemas como lo son la diversificación de factores, la medición de factores en sus diversas unidades de medida, la necesidad de asignar pesos a los factores y se evitara la controversia; de manera que la aplicación del análisis envolvente de datos; el cual, es una técnica basada en la programación lineal permite la evaluación de los factores alejada de la controversia y tendrá como salida, resultados objetivos con datos cuantitativos.

Tomando en cuenta que la aplicación de DEA para medir la eficiencia en diferentes escenarios y sectores ha sido comprobada en su totalidad, los resultados que se obtienen en la evaluación de cada individuo en base a la diversidad de factores que los describen, aleja la controversia en sus resultados por lo que se propone su aplicación para medir competitividad. Definiendo como entradas al modelo, los factores propuestos que son: Eficiencia, Innovación y Calidad, y como salida: un valor cuantitativo que permitirá determinar la competitividad. Es decir la situación en la que se encuentra la organización evaluada en referencia a algunas otras empresas involucradas en el estudio.

La definición de los factores para este modelo, se fundamentan en base a la literatura revisada, los cuales se presentan en la Tabla 6 donde se agrupan todos los factores que se han definido en los aportes de (Jin & Moon, 2006), (Parrish et

al., 2008), (Shafaei, 2009), (Saxena & Salze-Lozac'h, 2010), (Alarcón Reyes, 2011), (Yanrong et al., 2011), (Cinicioglu et al., 2012), (Deniz et al., 2013), (Liu et al., 2013), (Herciu, 2013); de los cuales se han seleccionado tres factores por ser los más recurrentes, estos son Innovación, Eficiencia y Calidad. Por otro lado, en la Tabla 7 se detallan las variables que conforman a cada uno de los factores.

De los aportes revisados enfocados en el sector textil, conformados por los aportes de (Jin & Moon, 2006), (Parrish et al., 2008), (Shafaei, 2009), (Saxena & Salze-Lozac'h, 2010), (Alarcón Reyes, 2011), (Herciu, 2013); en ellos se tiene un enfoque especial en términos como: la Mano de obra calificada, Recursos humanos calificados, Factor humano del sector, Capacidad de fábrica, Productividad, Sofisticación del proceso; estos términos son representados en esta investigación por el factor Eficiencia.

Mientras que el factor Innovación es definido en el mismo término, el último factor Calidad, está referido en términos como Alta calidad de los productos, Presencia internacional competitiva, Calidad del producto, Servicio al cliente, Calidad de los proveedores locales a todos estos términos se han redefinido en el factor Calidad. Como lo indica, (Ambastha & Momaya, 2003) quienes indican que las empresas deben ser operativamente eficientes, rentables, y conscientes de la calidad para alcanzar competitividad en los mercados.

De esta manera, la definición de los factores y variables que se presentan en esta investigación se han definido en tres etapas: la primera es la que describimos en los párrafos anteriores, es decir, mediante la revisión de la literatura. En la segunda etapa, se aplicó una encuesta con la lista preliminar de los factores y variables, la cual fue presentada a expertos del sector textil peruano, cada uno con más de diez años de experiencia en el rubro. Se pidió a los entrevistados evaluar a cada factor y variables bajo la escala de Likert (ver anexo 1) como altamente relacionado, muy relacionado, relacionado, menos relacionado y no

relacionado (en absoluto) para determinar el desempeño competitivo de una manufacturera del sector textil.

En la etapa final, después de haber recogido las percepciones de los entrevistados mediante el cuestionario aplicado, se omitieron algunas de las variables por ser percibidas como No relacionado por más del cincuenta por ciento de los entrevistados, los entrevistados no sugieren ninguna variable más.

3.4. Modelo propuesto para medir la competitividad

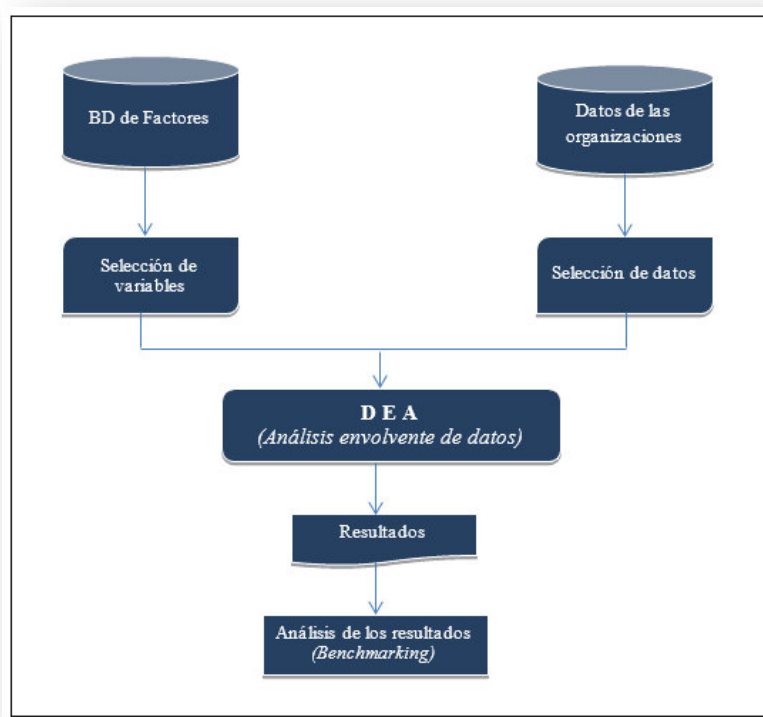


Figura 30 Modelo propuesto basado en DEA para medir la competitividad.

Fuente. Elaboración propia.

En la *Figura 30* se muestra de manera gráfica el modelo propuesto basado en el análisis envolvente de datos. En la parte superior del modelo se encuentran la base de datos de factores y la base de datos de las organizaciones, ambos componentes realizan un filtro de selección; por un lado, están las variables a tomarse en cuenta para la evaluación y por el otro lado están los datos con los que cuentan las organizaciones para realizar la evaluación. Ambos datos luego son analizados mediante el Análisis envolvente de datos (DEA).

Para realizar el análisis envolvente de datos se deberá ingresar las entradas (inputs) y salidas (output) seleccionadas para cada organización (cada organización representa una DMU que será analizada), luego de ejecutar el proceso de DEA, se obtienen los resultados que son utilizados, para realizar un análisis haciendo un benchmarking entre las organizaciones.

3.5. Detalle del modelo propuesto para medir la competitividad en la industria manufacturera del sector textil

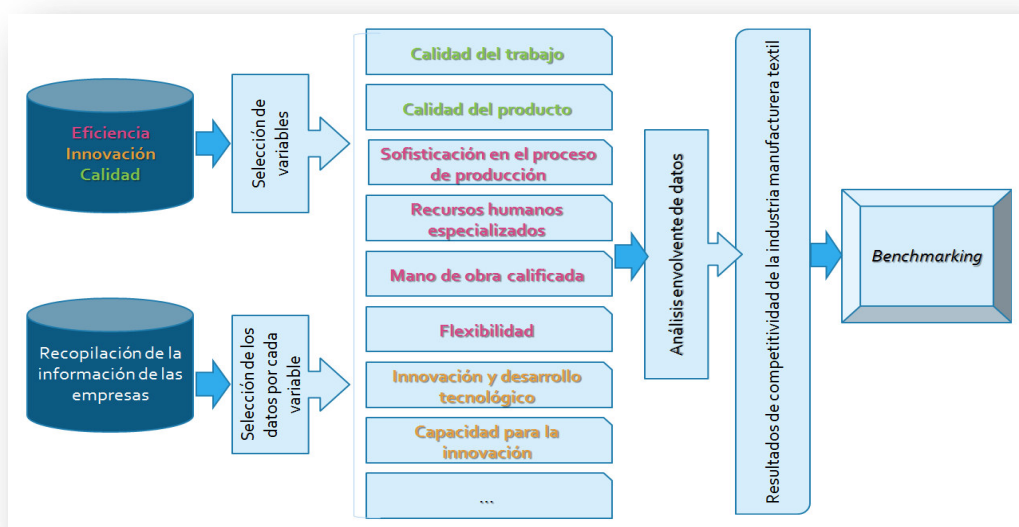


Figura 31 Guía del funcionamiento operativo del modelo propuesto.
Fuente. Elaboración propia.

En la *Figura 31* se muestra de modo gráfico el funcionamiento del modelo propuesto en esta investigación. Los factores que componen el modelo son datos son: Eficiencia, Innovación y Calidad (también llamadas entradas para el análisis envolvente de datos) para la evaluación mediante el análisis envolvente de, mientras que como salida tenemos a la competitividad de la organización.

La aplicación del análisis envolvente de datos permitirá hacer una evaluación de la competitividad de la organización e identificar en base a las variables evaluadas que factor puede ser mejorado. En la *Figura 30*, se observa de manera gráfica el modelo propuesto, el modelo está compuesto por los siguientes componentes:

3.5.1. Factores

Para el modelo propuesto basado en DEA, es necesario definir los inputs (Factores de ingreso) y los outputs (Factores de salida). En esta investigación se definió tres factores de entrada, los cuales son: Eficiencia, Innovación y Calidad; para los cuales se proponen las variables de ingreso como se describen a continuación para cada factor:

3.5.1.1. Eficiencia. Para este factor se definieron nueve variables las cuales se detallan a continuación:

- Colaboradores profesionales especializados
- Mano de obra técnica
- Sofisticación en el proceso de producción
- Habilidades de alta producción
- Flexibilidad
- Bajo inventario

- Integración vertical
- Inversión en investigación y desarrollo
- Infraestructura logística y administrativa

Las variables descritas anteriormente fueron identificadas mediante la aplicación de una encuesta en línea utilizando la escala de Likert con cinco niveles los cuales son: altamente relacionado, muy relacionado, relacionado, menos relacionado y no relacionado (en absoluto). En la *Figura 32*, se muestra el nivel de relación de las variables definidas para el factor Eficiencia; y en la *Figura 33*, se muestra la relación de cada variable con el factor Eficiencia.

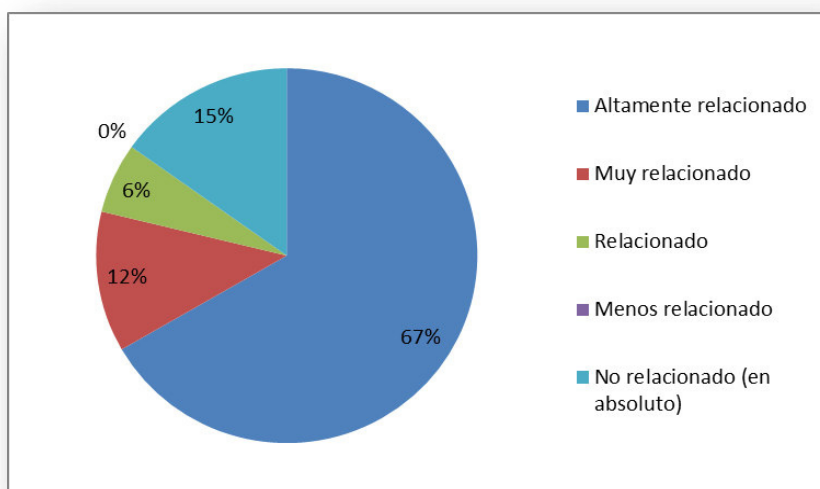


Figura 32 Nivel de relación de las variables con el factor Eficiencia.

Fuente. Elaboración propia.

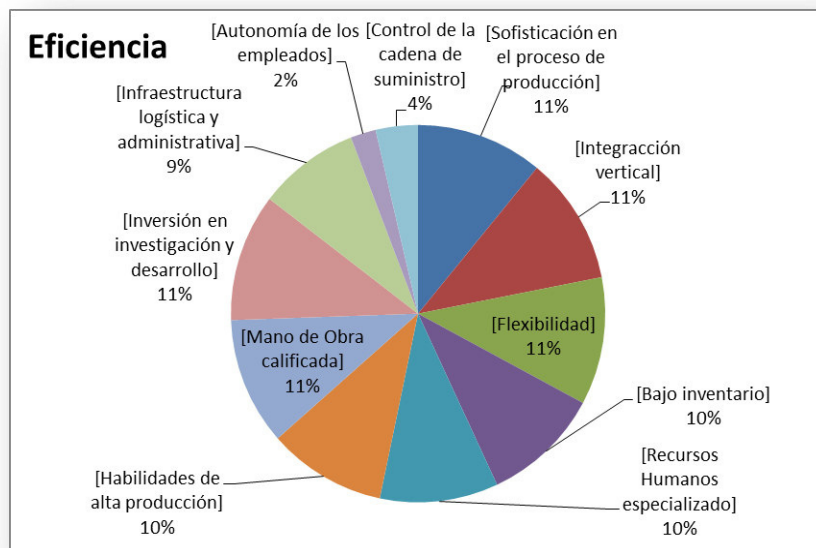


Figura 33 Relación de cada variable con el factor Eficiencia.
Fuente. Elaboración propia.

3.5.1.2. Innovación. Para este factor se definieron cinco variables las cuales se detallan a continuación:

- Innovación en el desarrollo de la producción
- Innovación y desarrollo tecnológico
- Capacidad para la innovación
- Cooperación entre universidad e industria
- Estrategias (crear diseños y tendencias forjando creatividad)

Las variables descritas anteriormente fueron identificadas mediante la aplicación de una encuesta en línea utilizando la escala de Likert con cinco niveles los cuales son: altamente relacionado, muy relacionado, relacionado, menos relacionado y no relacionado (en absoluto). En la *Figura 34*, se muestra el

nivel de relación de las variables definidas para el factor Innovación; y en la *Figura 35*, se muestra la relación de cada variable con el factor Innovación.

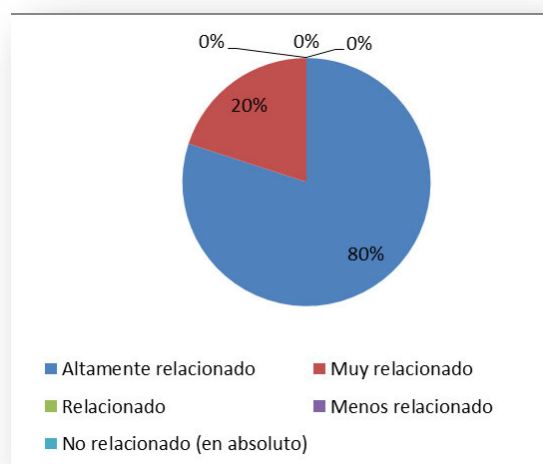


Figura 34 Nivel de relación de las variables con el factor Innovación.

Fuente. Elaboración propia.

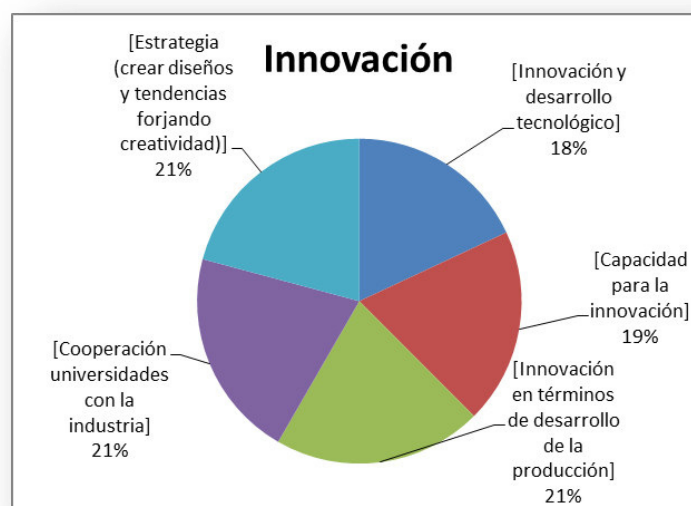


Figura 35 Nivel de relación de las variables con el factor Innovación.

Fuente. Elaboración propia.

3.5.1.3. Calidad. Para este factor se definieron seis variables las cuales se detallan a continuación:

- Calidad de la materia prima
- Calidad de los proveedores locales
- Calidad del trabajo
- Calidad del producto
- Diseño de alta calidad
- Demanda del consumidor (local y extranjero)

Las variables descritas anteriormente fueron identificadas mediante la aplicación de una encuesta en línea utilizando la escala de Likert con cinco niveles los cuales son: altamente relacionado, muy relacionado, relacionado, menos relacionado y no relacionado (en absoluto). En la *Figura 36*, se muestra el nivel de relación de las variables definidas para el factor Calidad; y en la *Figura 37*, se muestra la relación de cada variable con el factor Calidad.

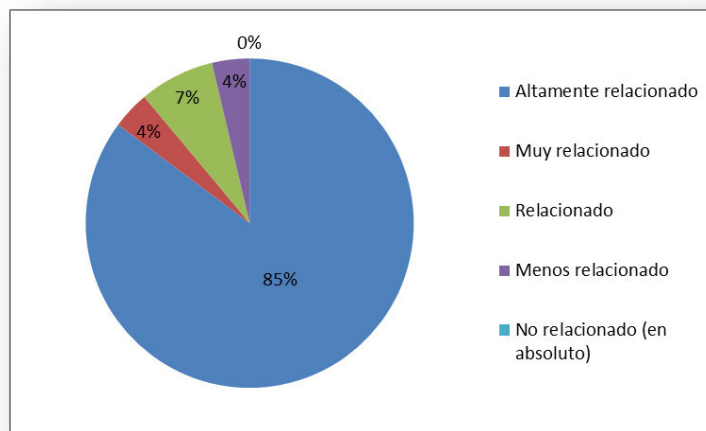


Figura 36 Nivel de relación de las variables con el factor Calidad.

Fuente. Elaboración propia.

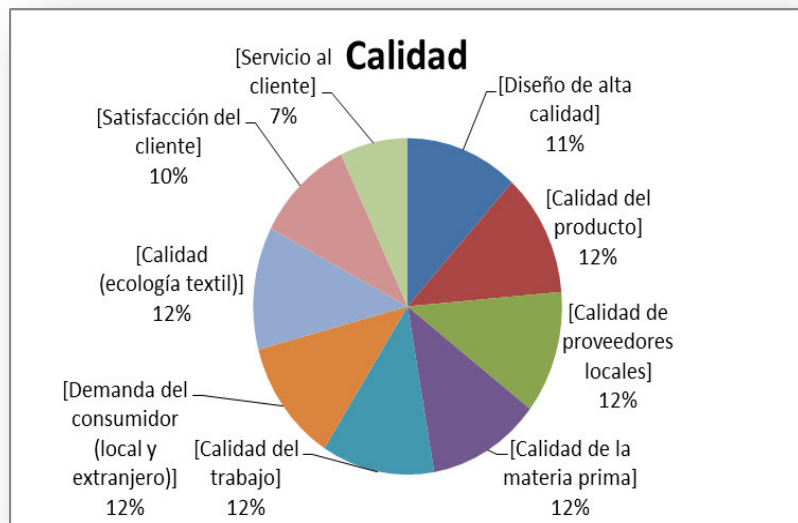


Figura 37 Nivel de relación de las variables con el factor Calidad.

Fuente. Elaboración propia.

3.5.2. Datos de las empresas

Para realizar la evaluación es necesario que las organizaciones interesadas en medir su competitividad en el rubro al que pertenecen, entreguen los datos necesarios para poder realizar la evaluación, los datos que son entregados por las organizaciones deben ser exactos, verídicos y confiables para que los resultados y el análisis que se realice sea real y permita la mejora continua en base al benchmarking que se realice.

3.5.3. Selección de variables

Sobre la selección de los factores, se destaca que gracias a la aplicación de DEA, los factores de ingreso pueden variar, dependerá de cada organización la selección de factores que represente los factores de salida ya definidos en el punto 3.5.1 de este capítulo.

3.5.4. Análisis envolvente de datos (DEA)

La aplicación de DEA en esta investigación permite alejar la controversia de cuál de los factores en evaluación tiene mayor relevancia y busca delimitar la frontera óptima o más conocida como la frontera de posibilidades o de Pareto, el desempeño de cada unidad (organización) que esta representa por un conjunto de variables que se compone de toda la información relevante para su evaluación, por lo que cualquier dato adicional o es igual para cada individuo o no está relacionado con el desempeño.

Basándose en las medidas definidas por Farrell (1957), Charnes, Cooper y Rhodes (1978) quienes estiman la frontera de las “mejores prácticas”

para el caso de los factores productivos identificados en el proceso de transformación que se realice a través del empleo de n insumos o factores y tenga como salida m productos y/o servicios, recurriendo a la programación lineal no paramétrica. El objetivo de la resolución de un caso sería obtener la combinación (lineal) de insumos y productos de la DMU, el cual nos indica en cuanto se puede maximizar los resultados en forma equiproporcional, dadas las variables a evaluar.

Se aplica la siguiente formula, dado que el objetivo de esta investigación es maximizar la competitividad de las organizaciones.

$$\text{Maximizar } \beta = \frac{\sum \text{output}}{\sum \text{input}}$$

$$\text{Maximizar } \beta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \quad y}{\sum_{i=1}^m v_i \quad x}$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r \quad y}{\sum_{i=1}^m v_i \quad x} \leq 1$$

Dónde:

- u_r Es el peso determinado para la salida r
- v_i Es el peso determinado para la entrada i
- s Es el número salidas = 3
- m Es el número de entradas = 9
- β Es la competitividad relativa de cada organización.

Desde el punto de vista teórico, la DEA requiere varias variables de entrada (input) y salida (output) para medir la eficiencia del sistema cerrado.

3.5.5. *Análisis de los resultados*

Por último, el análisis de los resultados de entregados por DEA permitirá la realización del benchmarking de cada una de las unidades de toma de decisiones.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se explican tres puntos fundamentales de esta investigación, como primer punto se presenta la evaluación realizada a las cinco herramientas más utilizadas en el ámbito de aplicación del análisis envolvente de datos; como segundo punto se encuentra la fuente de información en el cual se basa esta investigación para poder aplicar el método desarrollado. Y como tercer y último punto, se presentan los resultados obtenidos con la herramienta más óptima determinada en el primer punto y con la información recopilada detallada en el punto número dos.

4.1. Hardware y Software

Para aplicar DEA existen diversas herramientas en internet como Frontier Analyst, DEAP, DEA Excel Solver, Lingo DEA y SIAD que resuelven ambos métodos tanto el modelo BCC (por la siglas de los autores Banker - Charnes – Cooper) como el modelo CCR (por la siglas de los autores Charnes – Cooper - Rhodes) orientado a las entradas o salidas.

Se ha considerado la herramienta SIAD desarrollado por (Angulo Meza, Biondi Neto, Soares de Mello, Gomes, & Coelho, 2012) dado sus características de simplicidad en el manejo de la herramienta, las opciones para ingresar los datos, tiempo de ejecución y la variabilidad de opciones para evaluar los datos. La herramienta SIAD, es libre y se encuentra disponible en la web.

En cuanto a los requerimientos mínimos para ejecutar SIAD, en los archivos de descargar no se mencionan características específicas sobre el hardware requerido, sin embargo al ser un ejecutable, no requiere de instalación por lo que no ocupa espacio en el disco, y los resultados pueden ser exportados en archivos con extensión “.txt”. Para realizar la evaluación y validación de los resultados se utilizó un ordenador con 4Gb de Ram, un disco duro de 500 Gb y un procesador Corei3; con el sistema operativo Windows 7.

4.2. Instancias de Prueba (datos para pruebas)

Para la aplicación del modelo propuesto, se utiliza la información recabada en la Encuesta nacional de innovación en la industria manufacturera 2012 (ver anexo 2) y Estadística Industrial Mensual 2012 (ver anexo 3). La información de los estudios mencionados, fue recogida desde la misma fuente; es decir, de la industria manufacturera peruana de diversos rubros. Así mismo, es importante recalcar que los datos de estas fuentes es información ya validada y ha sido utilizada con otros fines por entidades del estado.

Considerando que los datos necesarios para el modelo están disponibles, se utiliza las fuentes mencionadas para enfocarnos en el objetivo principal de la tesis, el cual es evaluar la competitividad de la industria manufacturera del sector textil peruano, aplicando el análisis envolvente de datos el cual determinará la situación real de cada una de las variables y que a su vez permite la toma de decisiones, basado en el análisis que se realiza de las variables y factores evaluados.

Las variables Habilidades de alta producción, Integración vertical e Innovación y Desarrollo tecnológico, ya fueron validadas en las investigaciones de Saxena & Salze-Lozac'h, 2010, Parrish et al., 2008 y Alarcón Reyes, 2011 por lo tanto no

fueron evaluadas. A continuación, en la Tabla 8 se muestran los datos de las variables analizadas.

Tabla 8 Datos de las variables del año 2012.

Fuente. Anexo2, Anexo 3 y Anexo 4.

DMU		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Eficiencia	EI1	#	6	7	1	6	7	2	3	5	4	8	4	1	8	5	5
	EI2	#	47	34	31	41	30	41	30	32	22	35	24	47	31	36	24
	EI3	%	9	15	11	6	14	18	12	10	16	9	17	10	12	18	14
	EI5	S/.	6539	2900	6626	1569	1945	3818	4181	3003	1668	2629	6507	4427	2210	5508	3989
	EI6	S/.	24	16	36	55	53	42	35	65	60	86	28	59	42	77	36
	EO8	%	69	71	51	77	88	31	7	65	52	16	75	3	27	28	38
	EO9	S/.	6	15	16	8	7	9	6	9	10	15	14	12	17	11	15
Innovación	II1	S/.	36	28	36	40	48	30	33	48	33	39	29	38	48	41	44
	II3	S/.	2994	5610	3078	3463	3713	2570	1891	3964	1355	2000	6539	155	6581	5707	5436
	II4	S/.	83	46	78	82	75	90	44	42	64	52	43	67	93	93	42
	IO5	S/.	51	93	90	87	71	56	95	93	92	43	60	53	81	85	43
Calidad	CI1	%	69	83	95	52	67	81	61	52	73	64	70	53	63	54	98
	CI2	%	88	57	80	61	56	73	93	97	93	56	80	60	90	52	74
	CI3	%	92	51	76	56	52	51	64	96	90	94	64	76	63	99	52
	CI4	%	79	56	76	92	95	81	68	88	76	50	90	92	91	70	90
	CO5	%	77	53	75	96	98	56	92	54	92	58	92	92	88	100	62
	CO6	%	61	92	97	83	58	84	98	68	92	74	79	78	57	63	82

4.3. Presentación de resultados

4.3.1. Cuadros por factor

- Calidad.** Los datos ingresados (ver la Tabla 8) dan como resultado los pesos para cada variable como se muestra en la Tabla 9, los pesos indican la relevancia que tiene cada variable para cada una de las manufactureras que participan en la evaluación. Debido a que la aplicación del análisis envolvente está orientado en maximizar la salida,

cuando el peso de la variable es 0.0000 quiere decir que se tuvo en cuenta en la evaluación.

Tabla 9 Pesos asignados por el análisis envoltante de datos a cada variable del factor Calidad.

Fuente. Elaboración propia.

<i>DMU</i>	<i>Peso CI1</i>	<i>Peso CI2</i>	<i>Peso CI3</i>	<i>Peso CI4</i>	<i>Peso CO5</i>	<i>Peso CO6</i>
A	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0110	0.0025
B	0.0000	0.0015	0.0008	0.0000	0.0000	0.0109
C	0.0000	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0103
D	0.0000	0.0031	0.0041	0.0063	0.0093	0.0013
E	0.0567	0.0000	0.3202	0.0000	0.0000	0.0172
F	0.0476	0.0000	0.3571	0.0000	0.0000	0.0119
G	0.0067	0.0000	0.0305	0.0145	0.0109	0.0000
H	0.4596	0.0000	0.0000	0.0551	0.0000	0.0147
I	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0086	0.0023
J	0.0492	0.0183	0.0320	0.0565	0.0172	0.0000
K	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0091	0.0021
L	0.0000	0.0178	0.0000	0.0000	0.0035	0.0087
M	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.0107	0.0009
N	0.0000	0.0031	0.0041	0.0062	0.0092	0.0013
O	0.0000	0.0000	0.0424	0.0000	0.0065	0.0073
P	0.0000	0.0685	0.0000	0.0000	0.0009	0.0133

En la Figura 38, se muestra de modo visual la representación de cada una de las unidades evaluadas respecto al factor de calidad, para este factor, la manufacturera “G” es la mas eficiente ya que es la mas próxima a la frontera delimitada.

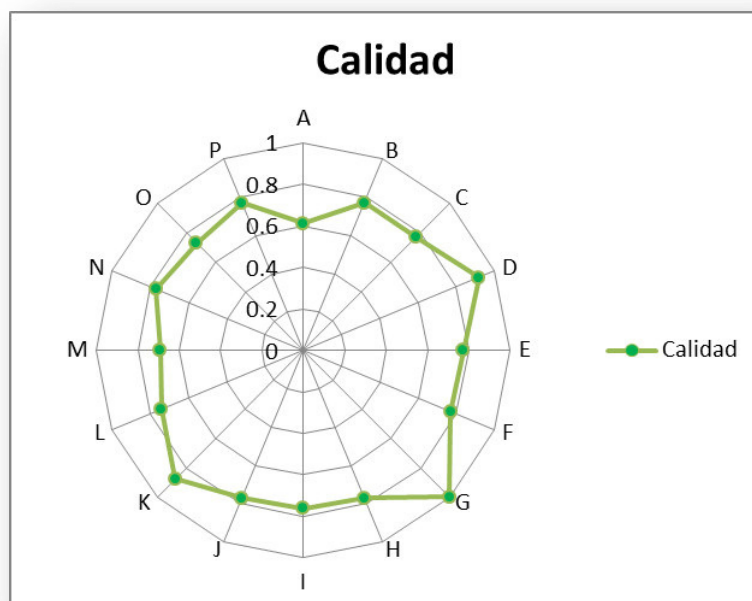


Figura 38 Evaluación de la Calidad con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

En la *Figura 39*, se muestra el ranking de las manufactureras del sector textil con respecto al factor calidad, donde claramente se puede apreciar que la manufacturera “G” es la mas eficiente seguida de la manufacturera “D” y la manufacturera “K”.



Figura 39 Ranking del factor Calidad con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

- **Eficiencia.** Los datos ingresados dan como resultado los pesos para cada variable como se muestra en la Tabla 10, los pesos indican la relevancia que tiene cada variable para cada una de las manufactureras que participan en la evaluación. Debido a que la aplicación del análisis envolvente está orientado en maximizar la salida, cuando el peso de la variable es 0.0000 quiere decir que se tuvo en cuenta en la evaluación.

Tabla 10 Pesos asignados por el análisis envolvente de datos a cada variable del factor Calidad.

Fuente. Elaboración propia.

<i>DMU</i>	<i>Peso EI1</i>	<i>Peso EI2</i>	<i>Peso EI3</i>	<i>Peso EI5</i>	<i>Peso EI7</i>	<i>Peso EO8</i>	<i>Peso EO9</i>
A	0.0000	0.0000	0.0202	0.0000	0.0059	0.0141	0.0051
B	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0625	0.0141	0.0000
C	0.1280	0.0002	0.0015	0.0001	0.0068	0.0156	0.0129
D	0.1372	0.0031	0.0000	0.0001	0.0000	0.0130	0.0000
E	0.0000	0.0383	0.0000	0.0017	0.0544	0.0114	0.0000
F	0.3103	0.0000	0.0000	0.0002	0.0143	0.0323	0.0000
G	0.2877	1.0793	3.5313	0.0017	0.6550	0.0000	0.1667
H	0.1663	0.2148	0.3778	0.0002	0.0135	0.0154	0.0000
I	0.0000	0.3131	0.0000	0.0006	0.0933	0.0192	0.0000
J	0.8098	1.9532	3.7824	0.0023	0.0000	0.0000	0.0667
K	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.0026	0.0112	0.0116
L	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0000	0.0833
M	0.5864	1.0905	3.1229	0.0017	0.6047	0.0370	0.0000
N	0.0000	0.0101	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0909
O	0.2583	0.1667	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0667
P	0.1222	0.4667	1.1444	0.0000	0.0000	0.0000	0.0556

En la Figura 40, se muestra de modo visual la representación de cada una de las unidades evaluadas respecto al factor de Eficiencia, para este factor, la mas eficiente es la manufacturera “M”, seguida de la manufacturera “O” y la manufacturera “B”, ya que son la mas próxima a la frontera delimitada en comparación con las otras manufactureras.

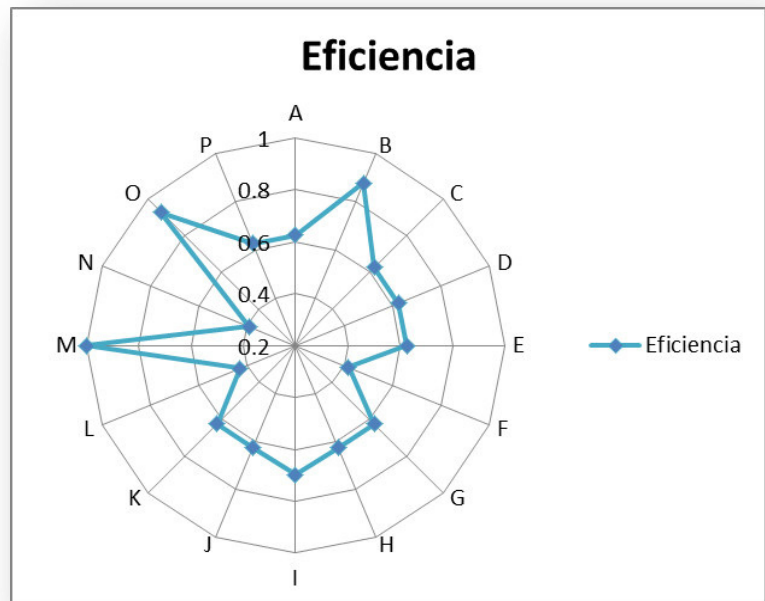


Figura 40 Evaluación de la Eficiencia con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

En la *Figura 41*, se muestra el ranking de las manufactureras del sector textil con respecto al factor eficiencia, donde se puede apreciar que la manufacturera “M”, manufacturera “O” y manufacturera “B”, son las unidades evaluadas que formaran la frontera de Pareto, es decir son la mas eficiente, en relación con la muestra evaluada.

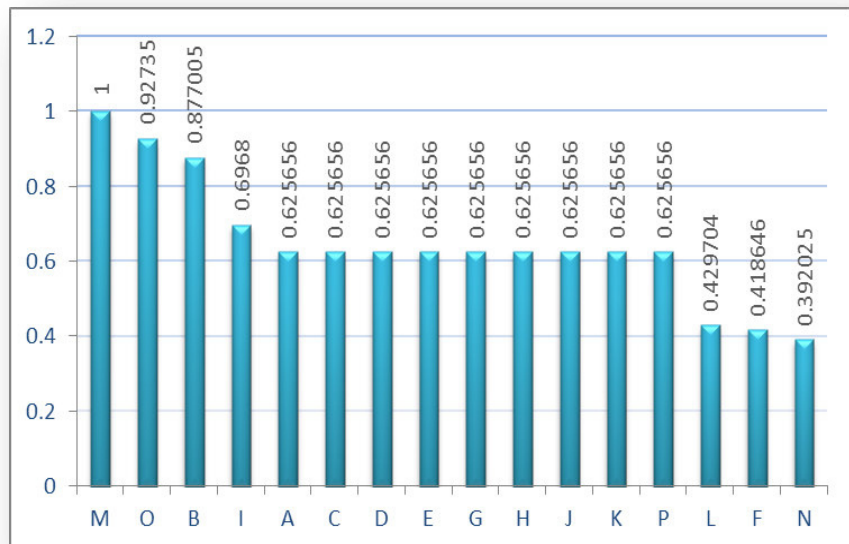


Figura 41 Ranking del factor Eficiencia con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

- Innovación.** Los datos ingresados dan como resultado los pesos para cada variable como se muestra en la *Tabla 11*, los pesos indican la relevancia que tiene cada variable para cada una de las manufactureras que participan en la evaluación. Debido a que la aplicación del análisis envolvente está orientado en maximizar la salida, cuando el peso de la variable es 0.0000 quiere decir que se tuvo en cuenta en la evaluación.

Tabla 11 Pesos asignados por el análisis envolvente de datos a cada variable del factor Innovación.

Fuente. Elaboración propia.

<i>DMU</i>	<i>Peso II1</i>	<i>Peso II3</i>	<i>Peso II4</i>	<i>Peso IO5</i>
A	0.0484	0.0113	0.0000	0.0196
B	0.0226	0.0051	0.0000	0.0108
C	0.0000	0.0020	0.0000	0.0111
D	0.1905	0.0380	0.0000	0.0115
E	0.0000	0.0000	0.0000	0.0141
F	0.2960	0.0590	0.0000	0.0179
G	0.0221	0.0050	0.0000	0.0105
H	0.0000	0.0000	0.0238	0.0108
I	0.0268	0.0062	0.0000	0.0109
J	0.0000	0.0000	0.0000	0.0233
K	0.2763	0.0551	0.0000	0.0167
L	0.2153	0.0852	0.0551	0.0189
M	0.0000	0.0022	0.0000	0.0123
N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0118
O	0.0000	0.0302	0.0301	0.0233
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0154

En la *Figura 42*, se muestra de modo visual la representación de cada una de las unidades evaluadas respecto al factor de Innovación, para este factor, la mas eficiente es la manufacturera “G”, muy seguida de la manufacturera “B”, la manufacturera “I” y la manufacturera “C”, ya que son la mas próxima a la

frontera delimitada en comparación con las otras manufactureras.

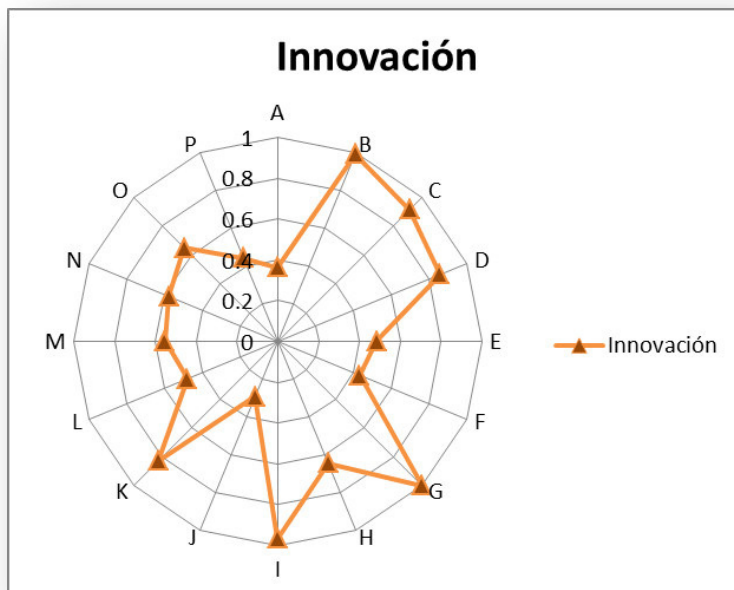


Figura 42 Evaluación de la Innovación con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

En la *Figura 43*, se muestra el ranking de las manufactureras del sector textil con respecto al factor eficiencia, donde se puede apreciar que la manufacturera “M”, manufacturera “O” y manufacturera “B”, son las unidades evaluadas que formaran la frontera de Pareto, es decir son la mas eficiente, en relación con la muestra evaluada.

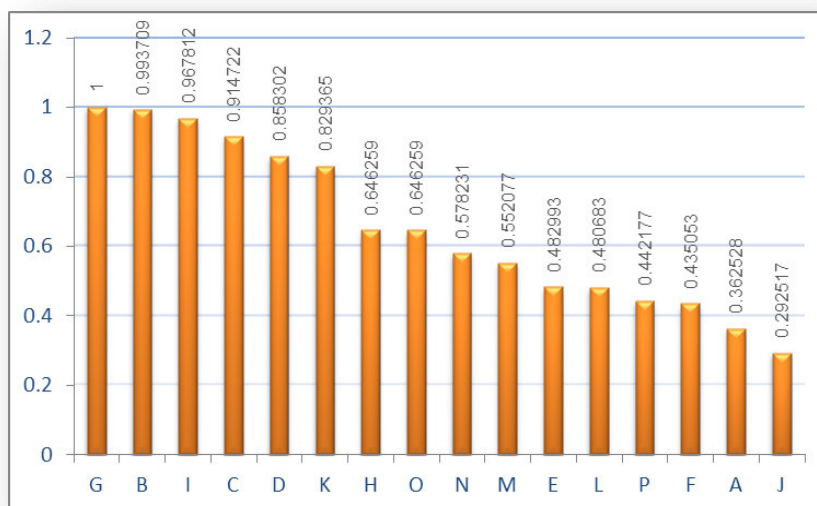


Figura 43 Ranking del factor Calidad con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

4.3.2. Cuadro en general

En la *Figura 44* se muestra los tres factores calidad, innovación y eficiencia con cada una de los valores obtenidos en las evaluaciones para cada una de las manufactureras del sector textil. La evaluación de los tres factores da como resultado la evaluación de la competitividad en el sector textil, representado en la *Figura 44*.

Como se observa en la *Figura 44* hay manufactureras que destacan en alguno de los factores; sin embargo, la evaluación está relacionada a las variables que conforman los factores definidos.

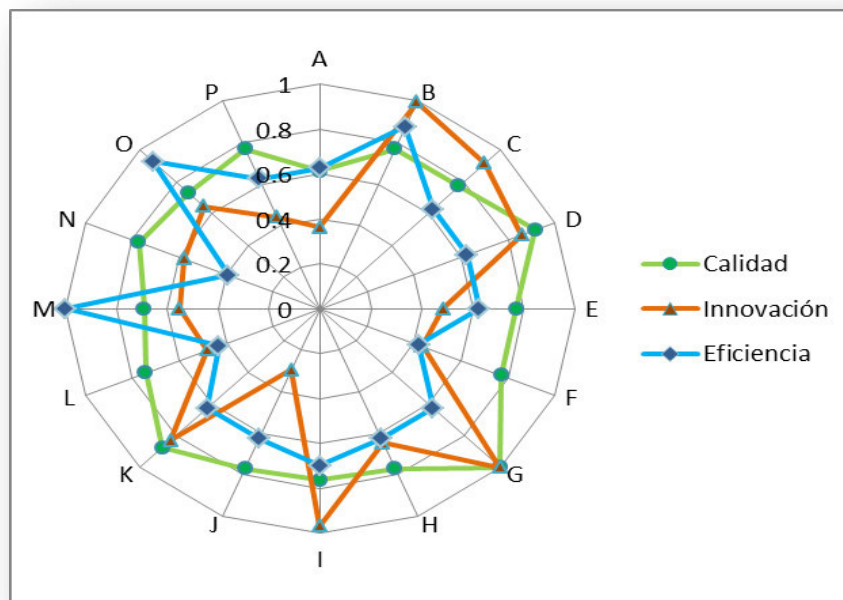


Figura 44 Evaluación de la Competitividad con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

4.3.3. Cuadro Ranking de DEA

En la *Figura 45* se muestra el ranking de competitividad de las manufactureras del sector textil, donde se puede apreciar que la manufacturera “M”, manufacturera “O”, manufacturera “A” y manufacturera “J”, son las unidades evaluadas que formaran la frontera de Pareto, es decir son la mas eficiente, en relación a los tres factores evaluados conformados por calidad, innovación y eficiencia.

Cada uno de los valores obtenidos por factor en las evaluaciones para las manufactureras del sector textil da como resultado la evaluación de la competitividad en el sector textil, representado en la *Figura 45*.

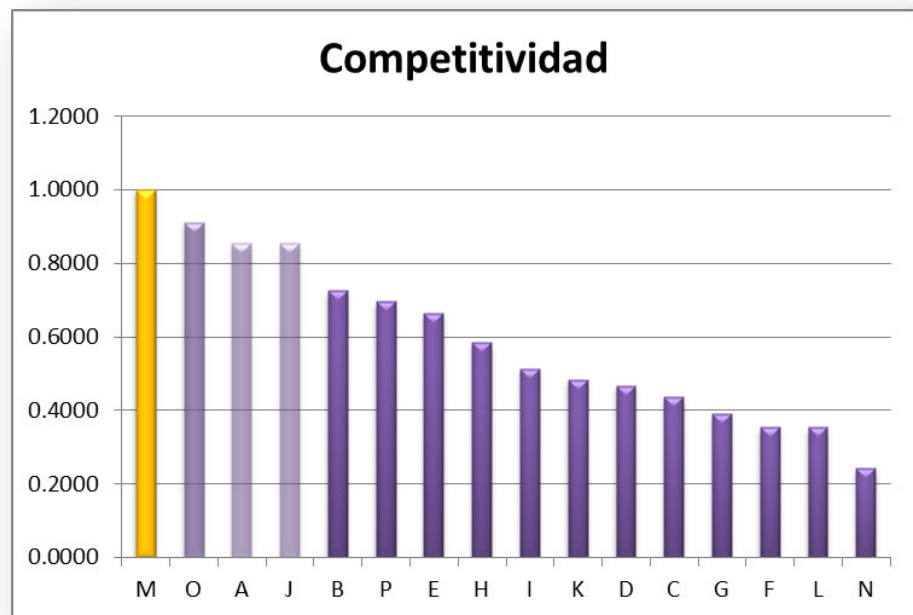


Figura 45 Evaluación de la Competitividad con el modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las Manufactureras del sector Textil.

Fuente. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Se diseñó un modelo aplicando DEA para medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil, el modelo cuenta con variables definidas de entrada y salida, se explica la aplicación de DEA para la evaluación de los datos y el análisis de los resultados.

Se definió como los factores del modelo para medir la competitividad en las manufactureras peruanas: Calidad, Eficiencia e Innovación. Dos de los factores (Eficiencia e Innovación) son considerados indispensables para la medición de competitividad para el WEF quien en las tres divisiones de sus 12 pilares identifica los factores indicados, por lo que se tomó como referencia y como parte del aporte se agregó el factor Calidad (factor de diferenciación de acuerdo a la literatura revisada) para la medición de la competitividad en las manufactureras peruanas.

Se identificó que las variables que componen cada uno de los factores definidos no necesariamente deben ser los mismos para todos, debido a que la aplicación de DEA permite que las empresas definan sus variables en base a su propia realidad pero siempre en base a los factores. Para el caso de la evaluación de las manufactureras peruanas del sector textil se definieron variables claves que tienen en común.

De los resultados obtenidos y que se presentan gráficamente en los cuadros del apartado 4.3 del capítulo anterior, se concluye que la aplicación de DEA para medir la competitividad es factible porque: identifica la competitividad de las empresas evaluadas, indica el nivel de acuerdo a una escala (la ubicación) de cada empresa basado en la frontera de Pareto, identifica las empresas que se encuentran en la frontera de Pareto y permite identificar los factores en los que deben tomar acciones para obtener mejores resultados en base a la realidad de cada empresa.

RECOMENDACIONES

Esta investigación tiene como alcance el sector manufacturero textil peruano, para evaluar la competitividad de este sector es necesario comprometer la participación de los interesados, en mantener la continuidad de esta evaluación de modo que con la continuidad este modelo pueda nutrirse y ampliar los factores propuestos. El modelo propone inicialmente tres factores como lo son: la calidad, la eficiencia y la innovación.

La aplicación del modelo en otros escenarios no tiene limitantes; sin embargo, se recomienda realizar una evaluación para comprobar si los factores propuestos para el sector manufacturero textil peruano son suficientes para la aplicación del modelo en otros sectores o es necesario agregar más factores antes de su aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd-el-Rahman, K. (1995). Une économie mondiale. Specialisation et compétitivité. *Le Commerce International*, 20–24.
- Abril 28, 2010 - BRLA Peruvian Textile Industry (201003).pdf. (n.d.). Retrieved from [http://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Peruvian%20Textile%20Industry%20\(201003\).pdf](http://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Peruvian%20Textile%20Industry%20(201003).pdf)
- Agencia Peruana de Noticias. (2013, April 9). Perú: industria manufacturera creció 3% en primer trimestre. Retrieved August 6, 2016, from <http://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/peru-industria-manufacturera-crecio-3-en-primer-trimestre>
- Alarcón Reyes, N. Y. (2011). Análisis del sector textil-confección colombiano, sus estrategias de competitividad en el período 2000-2009 y la aplicabilidad del modelo INEXMODA en Ecuador. Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3871>
- Ambastha, A., & Momaya, K. S. (2003). *Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks and Models* (SSRN Scholarly Paper No. ID 2146487). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=2146487>
- Angulo Meza, L., Biondi Neto, L., Soares de Mello, J. C. C. B., Gomes, E. G., & Coelho, P. H. G. (2012). Free software for decision analysis: a software package for data envelopment models. Retrieved August 15, 2016, from http://www.uff.br/decisao/FreeSoftwareC2_239_Meza.pdf

- Avella, L., Fernández, E., & Vázquez, C. J. (2001). Analysis of manufacturing strategy as an explanatory factor of competitiveness in the large Spanish industrial firm. *International Journal of Production Economics*, 72(2), 139–157.
[http://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00099-2](http://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00099-2)
- Avella, Vazquez-Bustelo, D., & Fernandez, E. (2011). Cumulative manufacturing capabilities: an extended model and new empirical evidence. *International Journal of Production Research*, 49(3), 707–729.
<http://doi.org/10.1080/00207540903460224>
- Awwad, A. S., Khattab, A. A. A., & Anchor, J. R. (2013). Competitive Priorities and Competitive Advantage in Jordanian Manufacturing. *Journal of Service Science and Management*, 6(1), 69–79. <http://doi.org/10.4236/jssm.2013.61008>
- Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage¹. *The Manchester School*, 33(2), 99–123. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <http://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Barney, J., & Griffin, R. (1992). *The management of organizations: Strategy, structure, behavior*. Houghton Mifflin College Div.
- Berger, T., & Bristow, G. (2009). Competitiveness and the benchmarking of nations—A critical reflection. *International Advances in Economic Research*, 15(4), 378–392.
- Bessombes, C. (2016, March 19). BCR estima que 2016 será un mal año para el sector manufactura. Retrieved August 6, 2016, from

<http://larepublica.pe/impresaeconomia/749619-bcr-estima-que-2016-sera-un-mal-ano-para-el-sector-manufacturera>

- Biselli, M. (2009). China's role in the global textile industry. *Student Research Projects/Outputs*, (039–2009). Retrieved from <http://www.agsm.edu.gh/bmt/images/20110221/30207.pdf>
- Bogner, W. C., Thomas, H., & McGee, J. (1999). Competence and competitive advantage: towards a dynamic model. *British Journal of Management*, 10(4), 275–290.
- Burns, T. E., & Stalker, G. M. (1961). *The Management of Innovation* (SSRN Scholarly Paper No. ID 1496187). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=1496187>
- Butler, T. W., & Leong, G. K. (n.d.). The impact of operations competitive priorities on hospital performance. *Health Care Management Science*, 3(3), 227–235. <http://doi.org/10.1023/A:1019057811167>
- Cárdenas Núñez, G. J. R. C. (2014). ¿Existe aún la industria manufacturera en el Perú? *Pensamiento Crítico*, 11(0), 011–032.
- Cartwright, W. R. (1993). Multiple linked “diamonds” and the international competitiveness of export-dependent industries: The New Zealand experience. *MIR: Management International Review*, 55–70.
- Castellacci, F. (2008). Innovation and the competitiveness of industries: Comparing the mainstream and the evolutionary approaches. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(7), 984–1006.
- Castellan, N. J. (1995). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas.

- Castro, W. A. S., Castrillón, O. D., & Giraldo, J. A. (2011). Prioridades competitivas para la industria de la confección. Estudio de caso. *Cuadernos de Administración*, 24(43), 89–110.
- CEPAL, C. E. para A. L. y el C. (2003). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2003-2004 [Text]. Retrieved August 14, 2016, from <http://www.cepal.org/es/publicaciones/estudio-economico-de-america-latina-y-el-caribe-2003-2004>
- Cerrato, D., & Depperu, D. (2011). Unbundling the construct of firm-level international competitiveness. *Multinational Business Review*, 19(4), 311–331.
<http://doi.org/10.1108/15253831111190162>
- Chan, S. Y., & Suk-Yee Lee, D. (2003). An empirical investigation of symptoms of obsolete costing systems and overhead cost structure. *Managerial Auditing Journal*, 18(2), 81–89.
- Charles, V., & Zegarra, L. F. (2014). Measuring regional competitiveness through Data Envelopment Analysis: A Peruvian case. *Expert Systems with Applications*, 41(11), 5371–5381. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.03.003>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
[http://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](http://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Chen, C. N., & Tarn, D. C. (1997). Measuring Porter's diamond: an exploratory study based on world competitiveness report'. *Management Review*, 16(2), 21–48.
- Chesnais, F. (2001). La mundialización financiera. Génesis, costo y desafíos. Retrieved from <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=094522

- Chi, H. S. (1999). *The index of business competitiveness: take the productive industries for examples*. Master thesis, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan, ROC.
- Cinicioglu, E. N., Önsel, Ş., & Ülengin, F. (2012). Competitiveness analysis of automotive industry in Turkey using Bayesian networks. *Expert Systems with Applications*, 39(12), 10923–10932.
- Corbett, C., & Wassenhove, L. V. (1993). Trade-Offs? What Trade-Offs? Competence and Competitiveness in Manufacturing Strategy. *California Management Review*, 35(4), 107–122. <http://doi.org/10.2307/41166757>
- Coriat, B. (1997). Los desafios de la competitividad. Retrieved August 14, 2016, from www.fder.edu.uy/contenido/rrll/contenido/licenciatura/economia/coirat-b.pdf
- Daly, D. J. (1993). Porter's diamond and exchange rates. *MIR: Management International Review*, 119–134.
- Dangayach, G. S., & Deshmukh, S. G. (2006). An exploratory study of manufacturing strategy practices of machinery manufacturing companies in India. *Omega*, 34(3), 254–273. <http://doi.org/10.1016/j.omega.2004.10.009>
- David, F. R. (2011). Strategic Management concepts and cases 13th edition. Retrieved August 14, 2016, from <http://202.28.25.105/e-learning/courses/703309/document/StrategicManagementDavid.pdf?cidReq=703309>
- Davis, M. M., Aquilano, N. J., & Chase, R. B. (2001). *Fundamentos de dirección de operaciones*. McGraw-Hill.

- D'Costa, A. P. (1998). An alternative model of development? Co-operation and flexible industrial practices in India. *Journal of International Development*, 10(3), 301–321.
- Deniz, M., Seçkin, Ş. N., & Cüreoglu, M. (2013). Micro-Economic Competitiveness: A Research on Manufacturing Firms Operating in TRB1region. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 75, 465–472.
<http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.050>
- Díaz Fernández, I. (2003). Marketing y competitividad: ¿relación o contradicción? *Economía Y Desarrollo*, 132(1), 112–119.
- Díaz-Garrido, E., Martín-Peña, M. L., & Sánchez-López, J. M. (2011). Competitive priorities in operations: Development of an indicator of strategic position. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 4(1), 118–125.
<http://doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.02.004>
- Dobrescu, E. (2010). *Macromodel Simulations for the Romanian Economy* (SSRN Scholarly Paper No. ID 1620521). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=1620521>
- Drew, D., & Skitmore, M. (1997). The effect of contract type and size on competitiveness in bidding. *Construction Management & Economics*, 15(5), 469–489.
- Dunning, J. H. (1993). Internationalizing Porter's diamond. *MIR: Management International Review*, 7–15.
- Edwards, L., & Golub, S. S. (2004). South Africa's international cost competitiveness and exports in manufacturing. *World Development*, 32(8), 1323–1339.

- Esser, K., Hellebrand, W., Messer, D., & Meyer-Stamet, J. (1994). Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas. *Berlín: Instituto Alemán de Desarrollo*.
- Fagerberg, J. (1988). International Competitiveness. *The Economic Journal*, 98(391), 355–374. <http://doi.org/10.2307/2233372>
- Fajnzylber, F. (1988). Competitividad internacional: evolución y lecciones. Retrieved from <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/11714>
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency, *120*(3), 253–290.
- Fernández, M. del P. M. (2004). Eficiencia técnica y calidad del output en la Universidad de Santiago de Compostela. *ResearchGate*, 5(1). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/26423620_Eficiencia_tecnica_y_calidad_del_output_en_la_Universidad_de_Santiago_de_Compostela
- Fine, C. H., & Hax, A. C. (1985). Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration. *Interfaces*, 15(6), 28–46. <http://doi.org/10.1287/inte.15.6.28>
- Freeman, R. E., & Gilbert, D. R. (1996). *Administración*. Pearson Educación.
- Grancay, M. (2009). Evaluating competitiveness of airports-Airport competitiveness index. Retrieved from <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/16488/>
- Greasley, A. (2010). *Operations Management 2e WileyPlus Set*. Wiley.
- Guan, J. C., Yam, R. C., Mok, C. K., & Ma, N. (2006). A study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models. *European Journal of Operational Research*, 170(3), 971–986.
- Guerrero, D. (1995). *Competitividad: teoría y política*. Ariel.
- Hallgren, M. (2007). Manufacturing strategy, capabilities and performance. Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:23684>

- Hämäläinen, T. J., & others. (2003). National Competitiveness and Economic Growth. *Books*. Retrieved from <https://ideas.repec.org/b/elg/eebook/2210.html>
- Harrison, M. I. (2004). *Diagnosing Organizations: Methods, Models, and Processes*. SAGE Publications.
- Harwood, R., & Simoes-Brown, D. (2010, April 1). Thinking about open design. Retrieved from <http://www.businessweek.com>
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1984). Restoring our competitive edge: competing through manufacturing. Retrieved from <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=47196>
- Herciu, M. (2013). Measuring International Competitiveness of Romania by Using Porter's Diamond and Revealed Comparative Advantage. *Procedia Economics and Finance*, 6, 273–279. [http://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00140-8](http://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00140-8)
- Herrera, T. F., Mendoza, A. M., & Cadavid, D. V. (2015). Análisis comparativo de eficiencia financiera: Estudio de un caso sectorial en Barranquilla. *Prospectiva*, 13(2), 16–24. <http://doi.org/10.15665/rp.v13i2.483>
- Hsu, C.-C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(10), 1–8.
- Ireland, R. D., & Hitt, M. A. (1999). Achieving and maintaining strategic competitiveness in the 21st century: The role of strategic leadership. *The Academy of Management Executive*, 13(1), 43–57.
- Jin, B., & Moon, H.-C. (2006). The diamond approach to the competitiveness of Korea's apparel industry: Michael Porter and beyond. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 10(2), 195–208.

Kao, C., Wu, W.-Y., Hsieh, W.-J., Wang, T.-Y., Lin, C., & Chen, L.-H. (2008).

Measuring the national competitiveness of Southeast Asian countries. *European Journal of Operational Research*, 187(2), 613–628.

Kathuria, R. (2000). Competitive priorities and managerial performance: a taxonomy of small manufacturers. *Journal of Operations Management*, 18(6), 627–641.

[http://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00042-5](http://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00042-5)

Kongkiti Phusavat, & Rapee Kanchana. (2007). Competitive priorities of manufacturing firms in Thailand. *Industrial Management & Data Systems*, 107(7), 979–996.

<http://doi.org/10.1108/02635570710816702>

Kovacic, A. (2007). Benchmarking the Slovenian competitiveness by system of indicators. *Benchmarking: An International Journal*, 14(5), 553–574.

Kudrle, R. T. (1996). Three perspectives on competitiveness: an introduction to “Made in America.” *The International Executive*, 38(4), 403–429.

La República. (2016, June 14). ¿Qué sucede en el sector manufactura en el Perú?

Retrieved August 6, 2016, from <http://larepublica.pe/economia/776761-que-sucede-en-el-sector-manufactura-en-el-peru>

Lauría, E. J. M., & Duchessi, P. J. (2007). A methodology for developing Bayesian networks: An application to information technology (IT) implementation.

European Journal of Operational Research, 179(1), 234–252.

<http://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.01.016>

Leong, G. K., Snyder, D. L., & Ward, P. T. (1990). Research in the process and content of manufacturing strategy. *Omega*, 18(2), 109–122. [http://doi.org/10.1016/0305-](http://doi.org/10.1016/0305-0483(90)90058-H)

0483(90)90058-H

Li, H., Li, V., Skitmore, M., Wong, J. K. W., & Cheng, E. W. L. (2009).

Competitiveness factors: a study of the real estate market in China. *Construction Management and Economics*, 27(6), 567–579.

<http://doi.org/10.1080/01446190903005865>

Lipovatz, D., Mandaraka, M., & Mourelatos, A. (2000). Multivariate analysis for the assessment of factors affecting industrial competitiveness: The case of Greek food and beverage industries. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 16(2), 85–98.

Liu, P. L., Chen, W. C., & Tsai, C. H. (2004). An empirical study on the correlation between knowledge management capability and competitiveness in Taiwan's industries. *Technovation*, 24(12), 971–977.

Liu, X., & Song, H. (1997). China and the multinationals—a winning combination. *Long Range Planning*, 30(1), 74–83.

Liu, Y., Lu, S., & Zhang, P. (2013). Port Competitiveness Evaluation Research based on Chernoff Faces Model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 96, 1961–1966.

Manufactura 2007 - 2015. (n.d.). INEI. Retrieved from

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/pbi_act04_1.xlsx

Mejía, J. A. S., Valencia, W. A., & Carpintero, Á. A. T. (2005). La producción académica como uno de los indicadores del desempeño de las universidades públicas colombianas desde la perspectiva del análisis envolvente de datos. *Scientia et Technica*, 2(28), 109–114.

- Méndez Álvarez, C. (2006). *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*. Editorial Limusa.
- Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1994). Systemic competitiveness: Lessons from Latin America and beyond - perspectives for Eastern Europe. *The European Journal of Development Research*, 6(1), 89–107.
<http://doi.org/10.1080/09578819408426599>
- México, N. C. S. de. (2003). La competitividad de la industria maquiladora de exportación en Honduras. Condiciones y retos ante el CAFTA. Retrieved from <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/25715>
- Mirón, S. I., & Hernández, J. S. (2002). La teoría de los recursos y las capacidades: un enfoque actual en la estrategia empresarial. *Anales de Estudios Económicos Y Empresariales*, (15), 63–89.
- Mitschke, A. (2008). *The Influence of National Competition Policy on the International Competitiveness of Nations: A Contribution to the Debate on International Competition Rules*. Springer Science & Business Media.
- Moon, H. C., Rugman, A. M., & Verbeke, A. (1998). A generalized double diamond approach to the global competitiveness of Korea and Singapore. *International Business Review*, 7(2), 135–150.
- Moon, H.-C., & others. (2000). *From Adam Smith to Michael Porter: evolution of competitiveness theory* (Vol. 2). World Scientific. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=NewBAmwHnhQC&oi=fnd&pg=PR7&dq=From+Adam+Smith+to+Michael+Porter:+Evolution+of+Competitiveness+Theory&ots=-73FIM7GS7&sig=vVbLFrUI3XIe-sbtbO91iX3xM58>

- Müller, G. (1995). El caleidoscopio de la competitividad. Retrieved from <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/11993>
- Nambirajan, T., & Prabhu, M. (2010). Competitiveness of manufacturing industries in union territory of Puducherry (India): a critical analysis. Retrieved from <http://repository.kln.ac.lk/xmlui/handle/123456789/7178>
- Ocampo, J., Hernández, J. C., Vizán, A., & Tejada, D. (2015). Metodología para Establecer los Elementos de un Modelo de Referencia de Competitividad de Manufactura en Plantas Maquiladoras. Retrieved from <http://www.laccei.org/LACCEI2015-SantoDomingo/meta/RP159.html>
- Ochoa, J. N. (2015). Modelo de competitividad para la industria textil y del vestido en México. *Universidad & Empresa*, 17(28), 37–68.
- Oral, M., & Reisman, A. (1988). Measuring industrial competitiveness. *Industrial Marketing Management*, 17(3), 263–272.
- Organización Mundial del Comercio. (2013). Organización Mundial del Comercio. Estadísticas del Comercio Internacional 2013. Retrieved August 14, 2016, from https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/its2013_s/its13_toc_s.htm
- Parrish, E., Berdine, M., Cassill, N., & Oxenham, W. (2008). Measuring the competitive advantage of the US textile and apparel industry. In *2008 Industry Studies Conference Paper*. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1134985
- Pérez, C. (1996). La modernización industrial en América Latina y la herencia de la sustitución de importaciones. *Comercio Exterior*, 46(5), 347–363.
- Pérez Vega, A. C. (2010). Factores de éxito en la industria textil y de la confección: análisis comparativo entre el cluster textil y de confecciones de Atuntaqui y el

- cluster textil-confección, diseño y moda de Medellín (2000-2008). Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/4123>
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*. Retrieved from <http://cspug2s.units.it/sid/docenti/brusati/didattica/11%20Porter%20The%20Competitive%20Advantage%20of%20Nations.pdf>
- Porter, M.E. (1998), *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, New York, NY.
- Porter, M. E. (2000). Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34.
- Rialp Criado, A. (2003). Fundamentos teóricos de la organización de Empresas. *UN ENFOQUE INTERDISCIPLINAR MADRID: PIRAMIDE*.
- Rodríguez, J. A. A. (1992). Ventajas comerciales y competitividad: aspectos conceptuales y empíricos. *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, (705), 38–76.
- Rostek, K. (2012). The reference model of competitiveness factors for SME medical sector. *Economic Modelling*, 29(5), 2039–2048. <http://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.03.002>
- Saxena, S. B., & Salze-Lozac'h, V. (2010). Competitiveness in the Garment and Textiles Industry: Creating a supportive environment. *A Case Study of Bangladesh*. Retrieved from <http://www.asiafoundation.org/resources/pdfs/1OccasionalPaperNo.1BGGARMENTwithCover.pdf>

- Shafaei, R. (2009). An analytical approach to assessing the competitiveness in the textile industry. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 13(1), 20–36.
- Sierra, B. (2008). TECNICAS DE INVESTIGACION SOCIAL: TEORIA Y EJERCICIOS. Retrieved August 14, 2016, from <http://www.casadellibro.com/libro-tecnicas-de-investigacion-social-teoria-y-ejercicios/9788428324298/587981>
- Silva Santiago, C. V., Santiago, C. V. S., & Arellano, A. R. de. (2006). Análisis de Eficiencia de Institutos Tecnológicos de España y Brasil: Una Aplicación del Análisis Envolvente de Datos (DEA). *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(4), 43–56.
- Simona, G.-L., & Axèle, G. (2012). Knowledge transfer from TNCs and upgrading of domestic firms: the Polish automotive sector. *World Development*, 40(4), 796–807.
- Sirikrai, S. B., & Tang, J. C. (2006). Industrial competitiveness analysis: Using the analytic hierarchy process. *The Journal of High Technology Management Research*, 17(1), 71–83.
- Skinner, W. (1969). Manufacturing-missing link in corporate strategy. Retrieved from <http://cm.nsysu.edu.tw/~jhuang/phd-2/phd18-1.doc>
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education*, 6, 1.
- Smith, A. (1976). *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (Ed. R.H. Campbell, A.S. Skinner, and W. B. Todd). Oxford University Press.

- Tan, K. C., Kannan, V. R., & Narasimhan, R. (2007). The impact of operations capability on firm performance. *International Journal of Production Research*, 45(21), 5135–5156. <http://doi.org/10.1080/00207540600871269>
- Tavares de Araújo, J., Machado, J. B. M., & Haguenuer, L. (1990). Proteção, competitividade e desempenho exportador da economia brasileira nos anos 80. *Pensamiento Iberoamericano: Revista de Economía Política*, 13–38.
- Turok, I. (2004). Cities, Regions and Competitiveness. *Regional Studies*, 38(9), 1069–1083. <http://doi.org/10.1080/0034340042000292647>
- Vallejo, P. (2003). Competencia y estrategia empresarial. *Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá)*. 256p.[Links].
- Walsh, S. T., & Linton, J. D. (2001). The competence pyramid: A framework for identifying and analyzing firm and industry competence. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13(2), 165–177.
- Wang, T.-Y., Chien, S.-C., & Kao, C. (2007). The role of technology development in national competitiveness—Evidence from Southeast Asian countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(8), 1357–1373.
- Ward, P. T., McCreery, J. K., Ritzman, L. P., & Sharma, D. (1998). Competitive Priorities in Operations Management. *Decision Sciences*, 29(4), 1035–1046. <http://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1998.tb00886.x>
- WEF. (2013). World Economic Forum Annual Meeting 2013. Retrieved August 14, 2016, from <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2013/>
- Wyk, J. van. (2010). Double diamonds, real diamonds: Botswana's national competitiveness. *Academy of Marketing Studies Journal*, 14(2), 55.

Yang, C.-L., Lin, S.-P., Chan, Y., & Sheu, C. (2010). Mediated effect of environmental management on manufacturing competitiveness: An empirical study.

International Journal of Production Economics, 123(1), 210–220.

<http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.08.017>

Yanrong, W., Yu, L., & Kang, L. (2011). Evaluation on the Competitiveness of High-tech Entrepreneurial Enterprises. *Energy Procedia*, 5, 684–689.

Zanakis, S. H., & Becerra-Fernandez, I. (2005). Competitiveness of nations: A knowledge discovery examination. *European Journal of Operational Research*, 166(1), 185–211.

Zhang, L., Wei, H., Li, Z., Zhang, Y., Liu, Y., Lu, S., & Zhang, P. (2013). Intelligent and Integrated Sustainable Multimodal Transportation Systems Proceedings from the 13th COTA International Conference of Transportation Professionals (CICTP2013)Port Competitiveness Evaluation Research based on Chernoeff Faces Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 96, 1961–1966.

<http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.221>

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta de validación de los factores y variables para medir la competitividad de las manufactureras sector textil peruano



Encuesta de validación de los factores y variables para medir la competitividad de las manufactureras sector textil peruano

*Obligatorio

I. Información de Perfil

Empresa *

Rubro *

Cargo *

Años de experiencia *

Solo indique el número

Nombre (opcional)

« Atrás

Continuar »



Encuesta de validación de los factores y variables para medir la competitividad de las manufactureras sector textil peruano

*Obligatorio

II. Innovación

¿Considera que la INNOVACIÓN es un factor fundamental para medir la competitividad en la industria manufacturera textil peruana? *

Donde 1 es Altamente relacionado, 2 es Muy relacionado, 3 Relacionado, 4 Menos relacionado y 5 No relacionado (en absoluto)

1 2 3 4 5

Altamente relacionado ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ No relacionado (en absoluto)

A continuación se presenta una serie de variables que ayudaran a medir el factor Innovación. *

Por favor elija una de las siguientes opciones para cada variable presentada en la primera columna del lado izquierdo

	Altamente relacionado	Muy relacionado	Relacionado	Menos Relacionado	No relacionado (en absoluto)
Innovación en el desarrollo de la producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovación y desarrollo tecnológico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidad para la innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cooperación entre universidad e industria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estrategias (crear diseños y tendencias forjando creatividad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

« Atrás

Continuar »



Encuesta de validación de los factores y variables para medir la competitividad de las manufactureras sector textil peruano

*Obligatorio

III. Eficiencia

¿Considera que la EFICIENCIA es un factor fundamental para medir la competitividad en la industria manufacturera textil peruana? *

Donde 1 es Altamente relacionado, 2 es Muy relacionado, 3 Relacionado, 4 Menos relacionado y 5 No relacionado (en absoluto)

1 2 3 4 5

Altamente relacionado ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ No relacionado (en absoluto)

A continuación se presenta una serie de variables que ayudaran a medir el factor Eficiencia. *

Por favor elija una de las siguientes opciones para cada variable presentada en la primera columna del lado izquierdo

	Altamente Relacionado	Muy relacionado	Relacionado	Menos relacionado	No relacionado (en absoluto)
Colaboradores profesionales especializados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mano de obra técnica calificada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sofisticación en el proceso de producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades de alta producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bajo inventario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integración vertical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inversión en investigación y desarrollo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infraestructura logística y administrativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autonomía de los empleados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Control de la cadena de suministro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

« Atrás

Continuar »



Encuesta de validación de los factores y variables para medir la competitividad de las manufactureras sector textil peruano

*Obligatorio

IV. Calidad

¿Considera que la CALIDAD es un factor fundamental para medir la competitividad en la industria manufacturera textil peruana? *

Donde 1 es Altamente relacionado, 2 es Muy relacionado, 3 Relacionado, 4 Menos relacionado y 5 No relacionado (en absoluto)

1 2 3 4 5

Altamente relacionado ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ No relacionado (en absoluto)

A continuación se presenta una serie de variables que ayudaran a medir el factor Calidad. *

Por favor elija una de las siguientes opciones para cada variable presentada en la primera columna del lado izquierdo

	Altamente Relacionado	Muy relacionado	Relacionado	Menos relacionado	No relacionado (en absoluto)
Calidad de la materia prima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad de los proveedores locales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad del trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad del producto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diseño de alta calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda del consumidor (local y extranjero)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad (ecología textil)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfacción del cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio al cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

« Atrás

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Anexo 2

Extracto de los campos de la “Encuesta nacional de innovación en la industria manufacturera 2012”

Campo1	Departameto
Campo2	Provincia
Campo3	Distrito
Campo4	Sector de trabajo
Campo5	Ruta de trabajo
Campo6	Referencia de la direccion
Campo7	RUC
Campo8	Razon Social
Campo9	Nombre comercial
Campo10	Año de inicio
Campo11	Pagina web
Campo12	Correo electronico
Campo13	Telefono
Campo14	Fax
Campo15	Actividad economica
Campo16	Organizacion juridica
Campo17	Propietario
Campo18	Cargo del propietario
Campo19	Telefono del propietario
Campo20	Correo electronico del propietario
Campo21	Informante
Campo22	Cargo del informante
Campo23	Telefono del informate
Campo24	Correo electronico del informante
Campo25	Investigacion y Desarrollo Tecnologico (I+D) Interna
Campo26	Monto Invertido en (I+D) Interna
Campo27	Adquisicion de I+D Externa
Campo28	Monto Invertido en adquisicion de I+D Externa
Campo29	Adquisicion de Bienes de Capital
Campo30	Monto Invertido en adquisicion de Bienes de Capital
Campo31	Adquisicion de hardware
Campo32	Monto Invertido en adquisicion de hardware
Campo33	Adquisicion de software
Campo34	Monto Invertido en adquisicion de software
Campo35	Transferencia de tecnologia
Campo36	Monto Invertido en transferencia de tecnologia

Campo37	Diseño e ingeniería industrial
Campo38	Monto Invertido en diseño e ingeniería industrial
Campo39	Capacitación para actividades de innovación
Campo40	Monto Invertido en capacitación para actividades de innovación
Campo41	Estudios de mercado para introducción de innovaciones
Campo42	Monto Invertido en estudios de mercado para introducción de innovaciones
Campo43	Aspectos que motivaron la práctica de las actividades de innovación
Campo44	Fondos de financiamiento
Campo45	Programas o instrumentos públicos de apoyo a la innovación
Campo46	Conoce programas para mejorar la calidad
Campo47	Postulo programas para mejorar la calidad
Campo48	Accedio programas para mejorar la calidad
Campo49	Conoce programas para el entrenamiento del personal
Campo50	Postulo programas para el entrenamiento del personal
Campo51	Accedio programas para el entrenamiento del personal
Campo52	Conoce programas para el desarrollo de proveedores y clusters
Campo53	Postulo programas para el desarrollo de proveedores y clusters
Campo54	Accedio programas para el desarrollo de proveedores y clusters
Campo55	Conoce programas de apoyo a la innovación vía subvenciones
Campo56	Postulo programas de apoyo a la innovación vía subvenciones
Campo57	Accedio programas de apoyo a la innovación vía subvenciones
Campo58	Conoce programas de asistencia técnica para la adopción de tecnología
Campo59	Postulo programas de asistencia técnica para la adopción de tecnología
Campo60	Accedio programas de asistencia técnica para la adopción de tecnología
Campo61	Conoce programas de apoyo al emprendimiento
Campo62	Postulo programas de apoyo al emprendimiento
Campo63	Accedio programas de apoyo al emprendimiento
Campo64	Conoce programas de promoción de exportaciones
Campo65	Postulo programas de promoción de exportaciones
Campo66	Accedio programas de promoción de exportaciones
Campo67	Numero personal ocupado con postgrado
Campo68	Numero personal ocupado con universitaria completa
Campo69	Numero personal ocupado con universitaria incompleta
Campo70	Numero personal ocupado con no universitaria completa
Campo71	Numero personal ocupado con no universitaria incompleta
Campo72	Numero personal ocupado con secundaria completa
Campo73	Numero personal ocupado con secundaria incompleta
Campo74	Numero personal ocupado con primaria completa

Anexo 3

Extracto de los campos de la “*Estadística Industrial Mensual 2012*”

Campo1	Razon social
Campo2	Telefono
Campo3	Ruc
Campo4	Direccion
Campo5	Fax
Campo6	Departamento
Campo7	Provincia
Campo8	Distrito
Campo9	Nombre informante
Campo10	Cargo de informante
Campo11	Telefono
Campo12	Correo electronico
Campo13	Producto fabricado M_P_P
Campo14	Unidad de medida M_P_P
Campo15	Valor unitario M_P_P
Campo16	Existencias M_P_P
Campo17	Produccion M_P_P
Campo18	Otros ingresos M_P_P
Campo19	Ventas en el pais M_P_P
Campo20	Ventas en el exterior M_P_P
Campo21	Otras salidas M_P_P
Campo22	Producto fabricado M_R_T
Campo23	Unidad de medida M_R_T
Campo24	Valor unitario M_R_T
Campo25	Existencias M_R_T
Campo26	Produccion M_R_T
Campo27	Otros ingresos M_R_T
Campo28	Ventas en el pais M_R_T
Campo29	Ventas en el exterior M_R_T
Campo30	Otras salidas M_R_T
Campo31	Valor total de productos fabricados
Campo32	Valor total de productos fabricados M_P_P
Campo33	Valor total de productos fabricados M_R_T
Campo34	Valor total de ventas
Campo35	Valor total de ventas en el pais
Campo36	Valor total de ventas en el exterior
Campo37	Numero de dias trabajados

Campo38	Numero de trabajadores produccion
Campo39	Numero de trabajadores administrativos
Campo40	Demanda interna
Campo41	Capacidad instalada
Campo42	Cambios tecnológicos
Campo43	Campaña del producto
Campo44	Incremento de exportaciones
Campo45	Reposición de existencias
Campo46	Nivel de cartera de pedido total
Campo47	Inventario de productos terminados
Campo48	Inversión maq. Equipo, tecnologia y propiedades

Apéndice

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS PRINCIPAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	METODOLOGIA
PRINCIPAL ¿De qué manera la aplicación de un software basado en DEA permite evaluar la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil?	Diseñar una modelo desde el enfoque tecnológico para medir la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil.	La aplicación de un modelo basado en DEA permite medir y determinar la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil	Modelo aplicando Análisis envolvente de datos	<u>Tipo de investigación:</u> Inductiva <u>Diseño de la investigación:</u> Pre-Experimental <u>Población, muestra</u> Población Manufactureras del sector textil.
SECUNDARIO P1. ¿En qué medida la aplicación de un modelo basado en DEA influye en la definición de los factores para determinar la competitividad de las manufactureras del sector textil? P2. ¿En qué medida influye la aplicación de un modelo basado en DEA en la evaluación de la competitividad de las manufactureras del sector textil?	Definir los factores que influyen para medir la competitividad en las manufactureras peruanas del sector textil. Identificar las variables que componen cada uno de los factores identificados como claves para el sector. Medir la competitividad de las manufactureras del sector textil mediante la aplicación del Análisis Envolvente de Datos (DEA).	SECUNDARIO La definición de los factores del modelo permite medir la competitividad en las organizaciones manufactureras peruanas. La identificación de las variables que componen cada uno de los factores identificados como claves permite determinar la competitividad de las manufactureras peruanas del sector textil.	Competitividad de las empresas manufactureras	